COMPTES RENDUS

HEBDOMADAIRES

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

IMPRIMERIE DE BACHELIER,
rue du Jardinet, 12.

COMPTES RENDUS

HEBDOMADAIRES

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES,

PUBLIÉS

CONFORMÉMENT A UNE DÉCISION DE L'ACADÉMIE

En date du 13 Juillet 1835,

PAR MM. LES SECRÉTAIRES PERPÉTUELS.

TOME VINGT-SEPTIÈME.

JUILLET — DÉCEMBRE 1848.



PARIS,

BACHELIER, IMPRIMEUR-LIBRAIRE

DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE, DU BUREAU DES LONGITUDES, ETC.,

Quai des Augustins, n° 55.

1848

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 3 JUILLET 1848.

PRÉSIDENCE DE M. POUILLET.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

A l'occasion du procès-verbal, M. **Babinet** déclare qu'ayant été un des Commissaires chargés de l'admission des produits de l'industrie du département de la Seine à la dernière Exposition nationale, il est parfaitement informé que MM. Thomas et Laurent, ingénieurs civils, ont employé en grand et avec succès la vapeur surchauffée à la carbonisation du bois. Il fait d'ailleurs cette déclaration sans y avoir été engagé par aucune réclamation individuelle.

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Sucs acides, neutres et alcalins dans les plantes; par* M. **Payen**.

« Dans la dernière séance, à la suite de la communication de M. Andral sur l'alcalinité et l'acidité de quelques liquides du corps humain, l'un de nos confrères a soulevé la question suivante : Les plantes à l'état sain contiennent-elles seulement des sucs à réaction acide, comme il l'a constamment observé en Europe et dans les régions tropicales?

» Cette question m'avait semblé importante depuis longtemps : je crois devoir ajouter que depuis longtemps aussi je l'ai résolue.

» Sans doute, dans la plupart des cas, les sucs mélangés des différentes

parties d'une plante offrent une réaction acide plus ou moins forte; mais l'expérience faite de cette manière ne peut résoudre le problème.

» Il faut procéder autrement pour arriver au but, il faut examiner à part les réactions des liquides contenus dans les tissus ou les organes différents, ou même dans certaines cellules spéciales.

» L'expérience alors devient concluante : elle prouve que, dans des organes spéciaux, les plantes renferment des sucs à réactions acides ou alcalines, ou des sucs neutres, c'est-à-dire sans réaction sensible.

» Parmi les exemples les plus remarquables, je citerai quelques-uns des faits consignés dans mon cinquième Mémoire sur la composition et les développements des végétaux (*Recueil des Savants étrangers*, tome IX, page 77).

» Les feuilles des végétaux de différents groupes de la grande famille des Urticées contiennent dans chacune de certaines cellules spéciales ayant acquis, parfois, une capacité de dix à vingt fois plus grande que les cellules voisines; contiennent, dis-je, une concrétion calcaire mamelonnée, enveloppée dans des membranes légères et supportée par un pédicelle fixé sous l'épiderme.

» Le liquide, dans ces grandes cellules, est neutre ou doué d'une réaction faiblement alcaline : on comprendra qu'il n'en saurait être autrement.

» Afin de mieux caractériser ce fait, nouveau alors, j'ajoutais la phrase suivante (page 87 du même volume):

« Sans doute la puissance des organes que nous venons de décrire est » grande, car ils peuvent sécréter et conserver du carbonate de chaux, bien » qu'ils soient entourés de sucs acides, acides au point de dissoudre la » concrétion lorsque, par des coupures, on établit une libre communication » entre eux. »

» Quatorze pages plus loin, je montre comment ces premières observations me dirigèrent vers l'étude des sécrétions liquides, douées de réactions opposées dans une même plante.

» La citation de quelques phrases suffira pour montrer que dès lors les faits étaient parfaitement établis. On peut lire page 101 :

« Nous avons vu que les concrétions de carbonate calcaire constituent, » dans un état neutre ou alcalin, une partie des tissus sous-épidermiques » d'un grand nombre de plantes de la famille des Urticées, contenant des » sucs acides partout ailleurs; il m'a semblé que des effets analogues pou» vaient être produits dans d'autres végétaux par des composés solubles ou » liquides, maintenus de même sans communication libre avec les autres

» sucs. J'en ai trouvé un exemple remarquable dans le *Mesembrienthemum* » *cristallinum*. »

« Les vésicules qui enveloppent les feuilles et les tiges de cette plante » sont remplies d'une solution alcaline; celle-ci, extraite isolément, ramène » au bleu le tournesol rougi; toute la périphérie de la plante est donc consti- » tuée ainsi dans un état d'alcalinité prononcée: toute la masse des tissus » intérieurs, au contraire, est à l'état acide; on s'en assure aisément en po- » sant une section fraîche de la tige ou d'une feuille sur un papier bleu de » tournesol, car on obtient aussitôt une impression fortement rougie. »

» Je crois devoir ajouter, pour ceux qui voudraient vérifier ces faits, que l'expérience est très-facile aussi, relativement à la démonstration de l'alcalinité du liquide blanc, diaphane, qui remplit les vésicules externes et leur donne l'apparence de petits morceaux de glace entourant les parties aériennes bien vivantes de la plante; il suffit de percer avec une épingle ces véhicules, et de poser sur un papier tournesol rougi les gouttelettes de liquide mises en liberté; la surface mouillée passe du rouge à la nuance bleue.

» Si l'on pose une goutte du même liquide sur une lame de verre, porte-objet du microscope, on peut apercevoir bientôt après une cristallisation en prismes volumineux d'oxalate de potasse; il s'y mêle plus tard quelques cristaux d'oxalate de soude (1).

» Qu'il me soit permis de rappeler, en terminant, que la présence et la composition de ces concrétions calcaires et des liquides alcalins font partie des faits nombreux que j'ai présentés à l'Académie de 1834 à 1841, et sur lesquels j'ai appuyé plusieurs lois générales relatives à la localisation des matières organiques et des substances minérales dans les végétaux. »

M. Gaudichaud, après la lecture des observations de M. Payen, demande la parole pour certifier l'exactitude des faits qu'il a signalés dans la séance précédente.

Il déclare qu'il connaissait très-bien les recherches spéciales de son confrère et de ses devanciers sur les parties pileuses ou plus ou moins vésiculeuses et incrustées de quelques plantes exceptionnelles; mais qu'il ne lui est pas venu à la pensée de les rappeler, et encore moins de les contester.

(1) Ce dernier sel a été seul indiqué par M. Gay-Lussac dans le *Mesembrianthemum cristallinum* de Ténériffe; cela tient sans doute à la surabondance du chlorure de sodium dans les terres de ces parages, tandis que l'oxalate de potasse, dont j'ai reconnu la présence ici, tient à la présence des sels potassiques dans les fumiers et les terres des cultures du Jardin des Plantes à Paris.

Son intention, chacun le comprendra, ne pouvait être de tracer dans une improvisation occasionnelle l'historique de cette vaste question.

Le but principal qu'il s'est proposé, en faisant sa communication, a été de constater un fait, selon lui très-important, celui de la prédominance des acides libres dans tous les fluides essentiels de la vie générale des plantes, comme dans la plus grande partie de leurs sécrétions. Il ajoute que, l'an dernier, il a essayé par les papiers chimiques tous les végétaux des environs de Paris, depuis les herbes les plus ténues des prairies jusqu'aux plus grands arbres des forêts, et que tous ont manifesté, à des degrés divers, relatifs à leurs essences, la réaction acide. Les plantes aquatiques lui ont fourni un semblable résultat.

D'ailleurs M. Gaudichaud est porté à croire que certains sucs lactescents sont neutres, quoique les plantes qui les sécrètent soient manifestement acides.

La raison qu'il en donne est que les impressions formées par ces fluides sur le papier bleu ne se sont colorées en rouge que sur les bords, et qu'elles se sont montrées sans action sur le papier rouge.

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Températures que peuvent supporter les sporules de l'*Oïdium aurantiacum *sans perdre leur faculté végétative; par* M. PAYEN.

« L'altération spéciale qui transforme rapidement la partie interne des pains en une masse fongueuse recouverte d'une fructification rouge orangée, reconnaît pour cause le développement d'un champignon particulier, l'*Oïdium aurantiacum*. Tous les observateurs sont actuellement d'accord sur ce point; ils admettent, en outre, que la température estivale de l'atmosphère, coïncidant avec une humidité régnante ou locale, favorise cette végétation; que, sous ces influences, la substance amylacée est rapidement détruite ou transformée en eau et acide carbonique, tandis que les matières azotées, grasses et minérales du pain, sont assimilées et complètent l'alimentation de la plante cryptogame. On sait encore que l'*Oïdium aurantiacum* se propage à l'aide de ses innombrables sporules transportées dans l'air, comme tous les corps excessivement petits et légers.

» Mais des doutes se sont élevés sur la résistance des sporules à la température de la cuisson du pain; quelques observations rapportées dans un travail remarquable d'une Commission à Poitiers semblaient démontrer que la vie végétative était détruite dans ces circonstances.

» Dans les premières expériences que j'ai faites, la farine ensemencée de quantités impondérables de sporules donna un pain au milieu duquel la moisissure rouge s'est developpée, tandis que le pain préparé avec la farine normale n'a pas donné lieu à cette végétation.

» Les mêmes expériences comparatives, répétées plusieurs fois, ont donné des résultats semblables.

» Cependant on pouvait encore supposer que des sporules répandues dans l'air, et accidentellement déposées sur un des échantillons, avaient pu produire les résultats constatés chaque fois. En effet, j'ai, dans plusieurs occasions, reconnu, comme les membres de la Commission de Poitiers, que des quantités minimes de sporules répandues dans l'air suffisent pour porter l'infection jusque dans l'intérieur des pains.

» Dans la vue d'arriver à une démonstration plus directe, j'ai cherché les limites de l'élévation de température qui laissent aux sporules leur énergie vitale.

» Exposées au bain marie dans des tubes à 100, 105 et 120 degrés pendant une demi-heure, puis semées sur des tranches de pain maintenues dans l'air humide à + 20 degrés, ces sporules ont développé la végétation rouge, tandis que les tranches des mêmes pains exemptes de l'ensemencement n'ont montré que les moisissures blanches, brunes ou verdâtres habituelles.

» J'ai obtenu les mêmes résultats en mettant dans les tubes, avec les sporules, de la pâte ordinaire, afin d'ajouter l'influence de l'eau à l'effet de la température.

» Les sporules, chauffées dans un tube jusqu'à 140 degrés, avaient perdu leur coloration rougeâtre, et acquis une teinte fauve prononcée; ces sporules n'ont pu reproduire sur le pain la végétation spéciale.

» Ainsi les températures de 105 à 120 degrés, même dans l'air humide, ne détruisent pas la faculté végétative des sporules de l'*Oïdium aurantiacum*, on comprend donc que ces petits corps puissent résister à la cuisson du pain, notamment dans certaines parties internes où la température atteint à peine 100 degrés.

» Sans aucun doute, la température à laquelle la croûte se forme, et qui dépasse 200 degrés, suffit pour altérer profondément les sporules et détruire leur vitalité.

» Enfin, il résulte de ces faits que la farine qui contient des sporules de l'*Oïdium aurantiacum* introduit dans le pain des germes capables de développer la végétation spéciale à fructification rouge orangée. »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Mémoire sur les valeurs moyennes des fonctions et sur les fonctions isotropes* (suite); *par* M. AUGUSTIN CAUCHY.

ANALYSE.

« Soient $A, A_{,}, A_{,,}, \ldots$ plusieurs points matériels, et $x, y, z, x_{,}, y_{,}, z_{,}, x_{,,}, y_{,,}, z_{,,}, \ldots$ les coordonnées de ces points mesurées sur trois axes rectangulaires des x, y, z. Si l'on déplace ces axes, en les faisant tourner autour de l'origine, sans altérer les positions des points matériels dans l'espace, les coordonnées x, y, z seront remplacées par des trinômes de la forme

$$\alpha x + 6y + \gamma z, \quad \alpha' x + 6' y + \gamma' z, \quad \alpha'' x + 6'' y + \gamma'' z,$$

les neuf coefficients $\alpha, 6, \gamma, \alpha', 6', \gamma', \alpha'', 6'', \gamma''$, étant liés à trois angles polaires φ, χ, ψ, par les formules

$$(1)\left\{\begin{array}{lll} \alpha = \cos\varphi, & 6 = \sin\varphi\cos\chi, & \gamma = \sin\varphi\sin\chi, \\ \alpha' = \sin\varphi\cos\psi, & 6' = -\sin\chi\sin\psi - \cos\varphi\cos\chi\cos\psi, & \gamma' = \cos\chi\sin\psi - \cos\varphi\sin\chi\cos\psi, \\ \alpha'' = \sin\varphi\sin\psi, & 6'' = \sin\chi\cos\psi - \cos\varphi\cos\chi\sin\psi, & \gamma'' = -\cos\chi\cos\psi - \cos\varphi\sin\chi\sin\psi. \end{array}\right.$$

Soient maintenant

$$(2) \qquad \Theta = \mathfrak{F}(x,\ y,\ z,\quad x_{,},\ y_{,},\ z_{,},\ \ldots)$$

une fonction des coordonnées $x, y, z, x_{,}, y_{,}, z_{,}, \ldots$, et

$$(3) \quad \overline{\Theta} = \mathfrak{F}(\alpha x + 6y + \gamma z,\ \alpha' x + 6' y + \gamma' z,\ \alpha'' x + 6'' y + \gamma'' z,\ \alpha x_{,} + 6 y_{,} + \gamma z_{,}, \ldots)$$

ce que devient Θ en vertu du déplacement des axes qui correspond aux angles polaires φ, χ, ψ. Ainsi que nous l'avons remarqué dans la dernière séance, la moyenne isotropique, relative à la variation des coordonnées

$$x,\ y,\ z,\quad x_{,},\ y_{,},\ z_{,},\ \ldots,$$

sera la même pour les deux fonctions $\Theta, \overline{\Theta}$, en sorte qu'on aura, en considérant φ, χ, ψ comme constants,

$$(4) \qquad \mathfrak{M}\Theta = \mathfrak{M}\overline{\Theta}.$$

Il y a plus : on pourra, dans le second membre de l'équation (4), substituer à la fonction $\overline{\Theta}$ une moyenne entre diverses valeurs de cette fonction correspondantes à diverses valeurs de φ, χ, ψ, par exemple la valeur moyenne

$$\underset{\chi=-\pi}{\overset{\chi=\pi}{\mathrm{M}}}\ \overline{\Theta}$$

de $\overline{\Theta}$ considéré comme fonction de χ. On aura donc encore

$$(5) \qquad \mathfrak{M}\Theta = \mathfrak{M} \overset{\chi=\pi}{\underset{\chi=-\pi}{\mathrm{M}}} \overline{\Theta}.$$

» Supposons maintenant que Θ soit le produit de deux facteurs dont le premier $F(x, y, z, x_,, y_,, z_,, \ldots)$ soit une fonction quelconque des coordonnées des divers points $A, A_,, A_{,,}, \ldots$ et le second $f(u\mathrm{x} + v\mathrm{y} + w\mathrm{z})$ une fonction quelconque du trinôme

$$u\mathrm{x} + v\mathrm{y} + w\mathrm{z},$$

dans lequel les trois coordonnées x, y, z d'un nouveau point B sont multipliées par trois coefficients quelconques u, v, w; en sorte qu'on ait

$$(6) \qquad \Theta = F(x, y, z, x_,, y_,, z_,, \ldots)\, f(u\mathrm{x} + v\mathrm{y} + w\mathrm{z}).$$

Si l'on pose

$$(7) \qquad k^2 = u^2 + v^2 + w^2,$$

$\frac{u}{k}, \frac{v}{k}, \frac{w}{k}$ seront les cosinus des angles formés avec les demi-axes des coordonnées positives par une certaine droite OK; et, si en déplaçant les axes coordonnés on fait tourner l'axe des x autour de l'origine de manière à ce qu'il vienne s'appliquer sur la droite OK, on aura

$$(8) \qquad \alpha = \frac{u}{k}, \quad \alpha' = \frac{v}{k}, \quad \alpha'' = \frac{w}{k},$$

et

$$(9) \quad \overline{\Theta} = F(\alpha x + \mathcal{E} y + \gamma z,\ \alpha' x + \mathcal{E}' y + \gamma' z,\ \alpha'' x + \mathcal{E}'' y + \gamma'' z, \ldots)\, f(k\mathrm{x}).$$

Par suite, si l'on pose

$$(10) \quad \Omega = \overset{\chi=\pi}{\underset{\chi=-\pi}{\mathrm{M}}} F(\alpha x + \mathcal{E} y + \gamma z,\ \alpha' x + \mathcal{E}' y + \gamma' z,\ \alpha'' x + \mathcal{E}'' y + \gamma'' z, \ldots),$$

on aura

$$(11) \qquad \overset{\chi=\pi}{\underset{\chi=-\pi}{\mathrm{M}}} \overline{\Theta} = \Omega\, f(k\mathrm{x}),$$

et la formule (5) donnera

$$(12) \qquad \mathfrak{M}\Theta = \mathfrak{M}\Omega\, f(k\mathrm{x}).$$

Il s'agit maintenant de trouver la valeur de Ω.

» Pour y parvenir, nous rappellerons d'abord que, $f(x, y, \ldots)$ étant une fonction entière de plusieurs variables x, y, $z, \ldots$, on a (3e volume des *Exercices de Mathématiques*, page 167)

$$(13)\quad f(a, b, c, \ldots)\, e^{ax+by+cz\ldots} = f(D_x, D_y, D_z, \ldots)\, e^{ax+by+cz\ldots}.$$

Si, dans cette dernière formule on échange entre elles les lettres x, y, $z, \ldots$, a, b, $c, \ldots$, on obtiendra la suivante :

$$(14)\quad f(x, y, z, \ldots)\, e^{ax+by+cz\ldots} = f(D_a, D_b, D_c, \ldots)\, e^{ax+by+cz\ldots},$$

qui fournit des résultats donnés dans mes *Exercices d'Analyse*; puis, en réduisant après les différentiations a, b, $c, \ldots$ à zéro, on obtiendra la formule générale

$$(15)\qquad f(x, y, z, \ldots) = f(D_a, D_b, D_c, \ldots)\, e^{ax+by+cz\ldots},$$

qui fournit des résultats donnés par M. Laurent. Or si, dans l'équation (15), on remplace x par $\cos\chi$ et y par $\sin\chi$, on aura

$$(16)\qquad f(\cos\chi, \sin\chi) = f(D_a, D_b)\, e^{a\cos\chi + b\sin\chi};$$

puis, en posant, pour abréger,

$$h = \frac{a^2+b^2}{2},$$

et ayant égard à la formule

$$\underset{\chi=-\pi}{\overset{\chi=\pi}{\mathrm{M}}}\; e^{a\cos\chi + b\sin\chi} = \underset{\chi=-\pi}{\overset{\chi=\pi}{\mathrm{M}}}\; e^{\sqrt{2h}\cos\chi}$$
$$= 1 + \frac{h}{2} + \left(\frac{1}{1.2}\right)^2 \left(\frac{h}{2}\right)^2 + \left(\frac{1}{1.2.3}\right)^2 \left(\frac{h}{2}\right)^3 + \ldots,$$

on trouvera

$$(17)\qquad \mathfrak{M} f(\cos\chi, \sin\chi) = f(D_a, D_b)\left(1 + \frac{h}{2} + \frac{h^2}{16} + \ldots\right).$$

D'ailleurs, il est clair que parmi les quantités

$$h,\ D_a h,\ D_b h,\ D_a h,\ D_a D_b h,\ D_b^2 h,\ D_a^3 h, \ldots,$$

les seules qui ne s'évanouiront pas avec a et b seront

$$D_a^2 h = 1, \quad D_b^2 h = 1.$$

Donc, si l'on nomme

$$\nabla,\ \nabla_{,},\ \nabla_{,,}, \ldots$$

diverses fonctions linéaires et homogènes de D_a, D_b,..., tout produit symbolique de la forme

(18) $$\nabla\nabla_{,}\nabla_{,,},\ldots,\ h^n$$

s'évanouira, pour des valeurs nulles de a, b, à moins que le nombre des facteurs symboliques ∇, $\nabla_{,}$, $\nabla_{,,}$,... ne soit double de n. Ajoutons que, dans ce dernier cas, l'expression (18) se réduira toujours à une fonction entière de quantités de la forme $\nabla\nabla_{,}h$, et qu'on aura, par exemple,

(19) $$\nabla\nabla_{,}\nabla_{,,}\nabla_{,,,}h^2 = 2(\nabla\nabla_{,}h\nabla_{,,}\nabla_{,,,}h + \nabla\nabla_{,,}h\nabla_{,}\nabla_{,,,}h + \nabla\nabla_{,,,}h\nabla_{,}\nabla_{,,}h).$$

Cela posé, désignons par

$$\nabla,\ \nabla',\ \nabla'',\ldots,$$

ce que deviennent, eu égard aux formules (1), les trois binômes

$$\beta y + \gamma z,\quad \beta' y + \gamma' z,\quad \beta'' y + \gamma'' z,$$

quand on y remplace $\cos\chi$ par D_a et $\sin\chi$ par D_b. Soient encore

$$\nabla_{,},\ \nabla'_{,},\ \nabla''_{,};\quad \nabla_{,,},\ \nabla'_{,,},\ \nabla''_{,,};\ldots,$$

ce que deviennent ∇, ∇', ∇'' quand on y remplace x, y, z par $x_{,}, y_{,}, z_{,}$, ou par $x_{,,}, y_{,,}, z_{,,}$,.... La formule (10) donnera

(20) $$\Omega = F(\alpha x + \nabla,\ \alpha' x + \nabla',\ \alpha'' x + \nabla'',\ \alpha x_{,} + \nabla_{,},\ldots)\left(1 + \frac{h}{2} + \frac{h^2}{16} + \ldots\right).$$

Or, en vertu de cette dernière formule, et des remarques ci-dessus énoncées, Ω se réduit à une fonction des quantités

$$\alpha,\ \alpha',\ \alpha'',\ x,\ x_{,},\ x_{,,},\ldots,$$

et des produits symboliques de la forme

$$\nabla_{,}\nabla h,\quad \nabla'_{,}\nabla h,\quad \nabla'_{,}\nabla' h,\ldots,$$

$\nabla_{,}$, $\nabla'_{,}$, $\nabla''_{,}$ pouvant n'être pas distincts de ∇, ∇', ∇''. D'ailleurs on trouvera

(21) $$\begin{cases} \nabla_{,}\nabla h = (1 - \alpha^2)(yy_{,} + zz_{,}) \\ \nabla'_{,}\nabla h = -\alpha\alpha'(yy_{,} + zz_{,}) + \alpha''(yz_{,} - y_{,}z), \\ \quad \text{etc.} \end{cases}$$

Donc, si l'on pose, pour abréger,

$$r^2 = x^2 + y^2 + z^2,\quad r_{,}^2 = x_{,}^2 + y_{,}^2 + z_{,}^2,\ldots,$$

c'est-à-dire, si l'on désigne par r, $r_{,}$,... les distances des points A, $A_{,}$,... à l'origine des coordonnées, on trouvera

$$(22)\quad \begin{cases} \nabla_{,} \nabla h = (1-\alpha^2)[rr_{,} \cos(\widehat{r, r_{,}}) - xx_{,}], \\ \nabla'_{,} \nabla h = -\alpha\alpha'[rr_{,} \cos(\widehat{r, r_{,}}) - xx_{,}] + \alpha''(yz - y_{,}z), \\ \text{etc.}, \end{cases}$$

puis on en conclura

$$(23)\quad \begin{cases} \Delta^2 h = (1-\alpha^2)(r^2 - x^2), \\ \nabla' \nabla h = -\alpha\alpha'(r^2 - x^2), \\ \text{etc.} \end{cases}$$

D'autre part, si l'on désigne par x', y', z' les coordonnées de l'extrémité du moment linéaire dont la valeur numérique est celle de la surface du parallélogramme construit sur les rayons vecteurs r et $r_{,}$, on aura

$$x' = yz_{,} - y_{,}z,$$

et, par suite, la seconde des formules (22) deviendra

$$(24)\quad \nabla'_{,} \nabla h = -\alpha\alpha'[rr_{,} \cos(\widehat{r, r_{,}}) - xx_{,}] + \alpha'' x'.$$

Cela posé, la formule (20), jointe aux formules (22), (23), (24), fournira évidemment pour Ω une fonction entière des seules coordonnées

$$x,\ x_{,},\ x_{,,}, \ldots,\ x', \ldots,$$

mesurées sur l'axe des x, et des trois coefficients

$$\alpha,\ \alpha',\ \alpha'',$$

conformément au 2[e] théorème de la page 672. Il est vrai que la valeur trouvée pour Ω renfermera encore les rayons vecteurs r, $r_{,}$,... et les cosinus des angles $(\widehat{r, r_{,}})$,.... Mais ces rayons vecteurs et ces angles sont des quantités qui ne varient pas, tandis que l'on déplace les axes coordonnés.

» Si, dans la valeur de Ω déterminée comme on vient de le dire, on substitue les valeurs de α, α', α'', fournies par les équations (8), elle se réduira simplement à une fonction entière de

$$x,\ x_{,},\ x_{,,}, \ldots,\ x', \ldots.$$

Soit

$$\mathfrak{F}(x, x_{,}, x_{,,}, \ldots, x', \ldots)$$

cette fonction entière. L'équation (12) donnera

$$(25)\qquad \mathfrak{M}\Theta = \mathfrak{M}\mathcal{F}(x, x_{,}, x_{,,}, \ldots, x', \ldots)\,\mathrm{f}(k\mathrm{x}).$$

Or, pour déduire de cette dernière équation la valeur de $\mathfrak{M}\Theta$, il suffira de recourir à un nouveau déplacement des axes coordonnés, mais à un déplacement dans lequel les valeurs de α, α', α'' ne seront plus celles que déterminent les formules (8). On tirera ainsi de la formule (25), en considérant, dans le second membre, α, 6, γ comme seules variables,

$$(26)\qquad \mathfrak{M}\Theta =$$
$$\mathfrak{M}\mathcal{F}(\alpha x + 6y + \gamma z,\ \alpha_{,} x + 6_{,} y + \gamma_{,} z,\ \alpha x' + 6' y + \gamma z', \ldots)\,\mathrm{f}[k(\alpha\mathrm{x} + 6\mathrm{y} + \gamma\mathrm{z})].$$

Cela posé, considérons d'abord le cas particulier où l'on aurait

$$\mathrm{f}(\mathrm{x}) = e^{\mathrm{x}}.$$

Alors l'équation (26) donnera

$$(27)\qquad \mathfrak{M}\Theta = \mathcal{F}\left(\frac{x\mathrm{D}_{\mathrm{x}} + y\mathrm{D}_{\mathrm{y}} + z\mathrm{D}_{\mathrm{z}}}{k}, \ldots, \frac{x'\mathrm{D}_{\mathrm{x}} + y'\mathrm{D}_{\mathrm{y}} + z'\mathrm{D}_{\mathrm{z}}}{k}, \ldots\right)\mathfrak{M}e^{k(\alpha\mathrm{x} + 6\mathrm{y} + \gamma\mathrm{z})}.$$

Mais, en posant, pour abréger,

$$(28)\qquad \mathrm{r}^2 = \mathrm{x}^2 + \mathrm{y}^2 + \mathrm{z}^2,\quad \mathrm{R} = \frac{e^{k\mathrm{r}} - e^{-k\mathrm{r}}}{2k\mathrm{r}},$$

on aura précisément

$$\mathfrak{M}e^{k(\alpha\mathrm{x} + 6\mathrm{y} + \gamma\mathrm{z})} = \mathrm{R}.$$

Donc la formule (27) donnera

$$(29)\qquad \mathfrak{M}\Theta = \mathcal{F}\left(\frac{x\mathrm{D}_{\mathrm{x}} + y\mathrm{D}_{\mathrm{y}} + z\mathrm{D}_{\mathrm{z}}}{k}, \ldots, \frac{x'\mathrm{D}_{\mathrm{x}} + y'\mathrm{D}_{\mathrm{y}} + z'\mathrm{D}_{\mathrm{z}}}{k}, \ldots\right)\mathrm{R}.$$

Ainsi, dans le cas particulier dont il s'agit, l'intégrale triple qui représente la valeur de $\mathfrak{M}\Theta$ pourra être exprimée en termes finis. Il est d'ailleurs facile de s'assurer que le second membre de l'équation (29) se réduira simplement à une fonction des rayons vecteurs r, $r_{,}$, $r_{,,}$,.., r menée de l'origine aux points dont les cooordonnées sont

$$x,\ y,\ z,\quad x_{,},\ y_{,},\ z_{,},\quad x_{,,},\ y_{,,},\ z_{,,},\quad x',\ y',\ z',\quad \mathrm{x},\ \mathrm{y},\ \mathrm{z},$$

et des cosinus des angles compris entre ces rayons vecteurs.

» Lorsque la fonction $\mathrm{f}(\mathrm{x})$ ne se réduira pas à une exponentielle, on pourra, en vertu de formules connues, la transformer en une somme d'exponentielles. Il y plus : si l'on suppose la fonction $\mathcal{F}(x, x_{,}, x_{,,}, \ldots, x')$ réduite

à l'unité, la formule (26) donnera simplement

$$\mathfrak{M}\Theta = \mathfrak{M}\,f[k(\alpha x + 6y + \gamma z)] = \mathfrak{M}\,f(kr\alpha),$$

ou, ce qui revient au même,

$$\mathfrak{M}\Theta = \frac{1}{2}\int_{-1}^{1} f(kr\alpha)\,d\alpha; \tag{30}$$

et il est aisé de s'assurer que, dans le cas général, on pourra, en partant de la formule (26), réduire la détermination de $\mathfrak{M}\Theta$ à la détermination de l'intégrale

$$\frac{1}{2}\int_{-1}^{1} f(kr\alpha)\,d\alpha,$$

et de celles qu'on en déduit quand on remplace la fonction $f(x)$ par l'une des fonctions

$$\int f(x)\,dx, \quad \int\int f(x)\,dx^2, \ldots$$

Ajoutons que chacune de ces fonctions, et même chacune des intégrales desquelles dépendra la valeur de $\mathfrak{M}\Theta$, pourra être transformée en une intégrale simple. »

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE. — *Nouveau Mémoire sur les douze équations qui déterminent les mouvements de translation, de rotation et de dilatation de molécules sollicitées par des forces d'attraction ou de répulsion mutuelle; par* M. AUGUSTIN CAUCHY.

« Dans ce nouveau Mémoire, je commence par former les équations qui déterminent, dans un système moléculaire, d'une part, les déplacements du centre de gravité de chaque molécule, d'autre part, les dilatations et condensations de cette molécule, et, par suite, sa rotation autour de son centre de gravité. J'examine, en particulier, ce qui arrive quand les mouvements deviennent infiniment petits et le système moléculaire isotrope; puis je considère spécialement les quatre inconnues qui représentent: 1° la dilatation υ du volume du système moléculaire, en un point donné, que je fais d'abord coïncider avec le centre de gravité d'une molécule; 2° les trois variations atomiques que subit la dilatation υ, quand on passe du centre de gravité de la molécule à trois points séparés de ce centre par une distance très-petite prise pour unité, en suivant trois directions parallèles aux axes coordonnés.

» Au reste, je développerai, dans un autre article, les formules que renferme mon nouveau Mémoire, et que je viens d'indiquer. »

PHOTOGRAPHIE. — *Procédé de* M. **Poitevin**. (*Communication faite par* M. **Becquerel**.)

« M. Poitevin m'a chargé de faire connaître à l'Académie un procédé nouveau, à l'aide duquel on transporte facilement sur du papier photographique des images daguerriennes, des dessins ou des gravures. Voici en quoi consiste ce procédé : On reçoit une image, dans la chambre noire, sur une plaque argentée fortement iodée ; la plaque est exposée ensuite à la vapeur de mercure et n'est point lavée à l'hyposulfite de soude. On la plonge dans une dissolution de sulfate de cuivre, en la mettant en communication pendant quelques instants avec le pôle négatif d'une pile et fermant le circuit avec un fil de platine. Le cuivre se dépose seulement sur les parties recouvertes de mercure, attendu que l'iodure d'argent n'est point conducteur de l'électricité. On lave à l'eau distillée, puis à l'hyposulfite pour enlever l'iodure, et l'on sèche promptement à la lampe à alcool.

» L'image, dans laquelle le cuivre représente les clairs, et l'argent les ombres, est transportée, du moins le cuivre, sur des plaques très-minces de gélatine. On a ainsi une image inverse, puisque le cuivre, qui est opaque, représente les clairs. Le transport se fait en coulant sur la plaque une dissolution claire de gélatine et laissant sécher; après quoi on détache la feuille gélatineuse sur laquelle adhère le cuivre.

» L'épreuve négative obtenue, pour reproduire une image positive on prend une feuille de papier photographique sur laquelle on applique avec soin l'épreuve en gélatine, la face sur laquelle est le cuivre en dessous; on expose le tout à la lumière diffuse pendant un quart d'heure; ce papier est ensuite plongé dans l'eau ordinaire pour être lavé, puis dans une dissolution d'hyposulfite pour enlever le sel d'argent; on lave à grande eau et l'on sèche : on a ainsi une reproduction parfaite et positive de l'image daguerrienne.

» Si l'on veut reproduire un dessin ou une gravure, on en prend une épreuve négative sur une plaque préparée à l'iode, en appliquant dessus ce dessin ou cette gravure, et exposant le tout à la lumière. On passe au mercure et l'on exécute la série des opérations précédemment décrites. »

CHIMIE. — *Recherches sur les anilides; par* MM. **Aug. Laurent** *et* **Gerhardt**. (Deuxième Mémoire.)

« Nous avons obtenu des anilides nouvelles avec les acides oxalique,

succinique, subérique, phtalique et camphorique. Parmi ces acides, il en est même qui donnent plus aisément des anilides que des sels d'aniline.

» La composition et la manière d'être des anilides diffèrent suivant la capacité des acides employés; les acides monobasiques donnent d'autres anilides que les acides bibasiques, et l'on peut peut même mettre à profit la formation des anilides pour vérifier la capacité de saturation des acides.

» Voici ce que nos recherches démontrent à cet égard de plus général.

» I. Un *acide monobasique* ne donne qu'un seul sel d'ammoniaque ou d'aniline; à ce sel correspondent deux amides ou anilides :

» 1°. Le sel moins H^2O, l'*amide* ou l'*anilide;*

» 2°. Le sel moins $2H^2O$; à cette classe appartiennent les *nitryles.*

» II. Un *acide bibasique* donne deux sels d'ammoniaque ou d'aniline; à chacun de ces deux sels correspondent aussi deux amides ou anilides, savoir :

» Pour le sel acide, renfermant 1 équivalent d'alcaloïde,

» 1°. Le sel moins H^2O, l'*acide amidé* ou *anilidé;*

» 2°. Le sel moins $2H^2O$. Ici se placent les corps connus sous le nom d'*imides,* et dont nous avons obtenu plusieurs correspondants pour l'aniline.

» Pour le sel neutre, renfermant 2 équivalents d'alcaloïde,

» 1°. Le sel moins $2H^2O$, la *diamide* ou la *dianilide;*

» 2°. Le sel moins $4H^2O$. Le cyanogène représente le type de cette classe d'amides.

» D'après cela, on voit qu'un acide bibasique peut produire au moins quatre amides ou anilides.

» Nos expériences concernent principalement des acides bibasiques; elles portent sur deux dianilides, homologues de l'oxanilide, sur cinq acides anilidés et leurs sels, et sur trois anilides correspondant aux imides.

» L'*acide succinique* et l'*acide subérique* donnent aisément les dianilides. Ce sont des corps cristallisables, insolubles dans l'eau, indécomposables par les acides et les alcalis dilués, et donnant aisément de l'aniline quand on les chauffe légèrement avec de la potasse solide.

» Ces composés représentent du succinate ou du subérate neutre moins $2H^2O$, comme dans le cas de l'oxanilide et de l'oxamide :

Oxanilide.......	$C^{14}H^{12}N^2O^2 = (C^2H^2O^4, 2C^6H^7N) - 2H^2O$	Sel neutre moins 2 équivalents d'eau.
Succinanilide....	$C^{16}H^{16}N^2O^2 = (C^4H^6O^4, 2C^6H^7N) - 2H^2O$	
Subéranilide.....	$C^{20}H^{24}N^2O^2 = (C^8H^{14}O^4, 2C^6H^7N) - 2H^2O$	

» L'*acide succinique*, l'*acide phtalique* et l'*acide camphorique* qui,

comme on sait, produisent directement avec l'ammoniaque sèche des imides, c'est-à-dire le sel d'ammoniaque acide moins $2H^2O$, donnent aussi, avec l'aniline, des composés analogues cristallisables, et se comportant avec les réactifs comme les anilides précédentes. Voilà donc une nouvelle classe d'anilides qui manquait encore dans la série :

Succinanile.......	$C^{10}H^9NO^2 = (C^4H^6O^4, C^6H^7N) - 2H^2O$	Sel acide moins 2 équivalents d'eau.
Phtalanile........	$C^{14}H^9NO^2 = (C^8H^6O^4, C^6H^7N) - 2H^2O$	
Camphoranile.....	$C^{16}H^{19}NO^2 = (C^{10}H^{16}O^4, C^6H^7N) - 2H^2O$	

» Enfin, nous avons aussi obtenu les acides anilidés suivants, soit par la métamorphose des anilides précédentes, sous l'influence de l'eau ammoniacale, soit par l'action directe des acides sur l'aniline. Ces acides anilidés sont cristallisés, donnent des sels monobasiques, et fournissent de l'aniline par l'action de la potasse. Voici ceux que nous avons analysés :

Acide oxanilique......	$C^8H^7NO^3 = (C^2H^2O^4, C^6H^7N) - H^2O$	Sel acide moins 1 équivalent d'eau.
Acide succinanilique....	$C^{10}H^{11}NO^3 = (C^4H^6O^4, C^6H^7N) - H^2O$	
Acide phtalanilique.....	$C^{14}H^{11}NO^3 = (C^8H^6O^4, C^6H^7N) - H^2O$	
Acide subéranilique....	$C^{14}H^{19}NO^3 = (C^8H^{14}O^4, C^6H^7N) - H^2O$	
Acide camphoranilique..	$C^{16}H^{21}NO^3 = (C^{10}H^{16}O^4, C^6H^7N) - H^2O$	

» A cette liste nous devons ajouter l'*acide anthranilique* de M. Fritzsche, que nous considérons comme un acide anilidé correspondant à l'acide carbonique; c'est, selon nous, l'acide carbanilique.

» La composition des anilides est, comme on le voit, la même que celle des amides; elle est parfaitement d'acord avec la loi formulée par l'un de nous il y a quelques années. Cette loi dit que les acides copulés ont une capacité de saturation moindre que l'acide ou les acides qui ont servi à les former; de telle sorte qu'en représentant par B la basicité du corps copulé, b et b' la basicité des deux corps avant l'accouplement, 0, 1, 2, 3,... la basicité d'un corps neutre, d'un acide monobasique, bibasique ou tribasique, on a

$$B = (b + b') - 1.$$

Les acides monobasiques ne peuvent donc pas donner d'acide anilidé, puisque B devient égal à 0; mais les acides bibasiques donneront des acides anilidés monobasiques.

» C'est, en effet, ce qui résulte des dosages que nous avons faits des sels d'argent de nos acides anilidés. Voici ces dosages :

	Expérience.	Calcul, en supposant monobasiques les acides anilidés.	Calcul, si les acides anilidés étaient bibasiques.
Oxanilate d'argent.........	39,6	39,7	57,0
Succinanilate d'argent......	36,2	36,0	53,0
Subéranilate d'argent.......	30,2	30,3	46,6
Camphoranilate d'argent....	28,3	28,3	44,2

» Notre loi est rigoureusement applicable aux anilides, comme aux amides et aux éthers. Aucun chimiste n'a encore fait remarquer cette extrême parenté qui existe entre les éthers et les amides ou les anilides, et cependant elle est bien réelle; l'analogie est complète dans la composition, dans le mode de formation, dans les métamorphoses et jusque dans certaines propriétés physiques. Si, dans les formules qui expriment la composition ou les métamorphoses des éthers, on substitue 2 volumes d'aniline ou d'ammoniaque à 2 volumes d'alcool, on a exactement la composition et les métamorphoses des amides et des anilides.

» Les éthers neutres correspondent aux amides et aux anilides neutres; les acides viniques, aux acides amidés ou anilidés; de part et d'autre, mêmes équations dans le mode de formation, mêmes équations dans les métamorphoses. Bien plus: on rencontre parmi les éthers (1) des corps qui correspondent aux imides et à la nouvelle classe d'anilides que nous faisons connaître aujourd'hui. Nul doute que les autres termes, ceux correspondant aux nitryles et au cyanogène, ne tarderont pas à être découverts.

» Ces rapports remarquables nous paraissent la condamnation la plus positive des théories que les partisans du système dualistique cherchent à adapter aux composés organiques. »

M. **Héricart de Thury** fait hommage à l'Académie d'un exemplaire de son *Rapport sur le Catalogue raisonné de la collection des arbres à fruit, des jardins, écoles modèles et pépinières de* MM. Jamin *et* Durand.

---

(1) Le corps $C^6H^8O^3$, obtenu par M. Fehling avec l'éther succinique, est l'analogue de la succinimide et du succinanile; il donne, par les alcalis, de l'alcool et de l'acide succinique. En effet,

$$C^4H^6O^4 + C^2H^6O - 2H^2O = \text{corps de M. Fehling};$$
$$C^4H^6O^4 + NH^3 \quad - 2H^2O = \text{succinimide};$$
$$C^4H^6O^4 + C^6H^7N - 2H^2O = \text{succinanile}.$$

MÉMOIRES LUS.

ÉCONOMIE RURALE. — *De l'alimentation des habitants des campagnes au temps présent, comparée à ce qu'elle était il y a cent cinquante ans;* par M. **Bouchardat.** (Extrait.)

(Commissaires, MM. Chevreul, Dumas, Boussingault, Payen, Regnault.)

« Dans un précédent Mémoire que j'ai présenté il y a un an à l'Académie, j'ai recherché l'influence exercée par la division de la propriété sur le bien-être des citoyens. Poursuivant aujourd'hui dans ses détails ce même ordre d'idées, je vais faire connaître quelle est l'alimentation des habitants des campagnes travaillant à la terre; j'indiquerai les modifications que cette alimentation a éprouvées depuis un siècle et demi. Pour compléter ce tableau du bien-être matériel de la grande majorité de la nation, je rechercherai les modifications éprouvées dans les vêtements et dans les habitations des laboureurs et des vignerons. Je m'occupe plus spécialement d'une très-petite contrée, l'ancienne élection de Vezelay; mais j'ai une base excellente à mon travail, c'est la statistique de cette élection dressée il y a un siècle et demi par Vauban.

» Pour se faire une idée précise de l'alimentation des habitants des campagnes, il faut distinguer l'alimentation ordinaire de l'alimentation exceptionnelle que rendent nécessaires les travaux excessifs des moissons et des vendanges; dans cet extrait, je ne parlerai que de la première; je sépare les aliments en : 1° Azotés; 2° Féculents; 3° Légumineux; 4° Corps gras; 5° Boissons alimentaires.

» *Aliments azotés.* — Le commun peuple, disait Vauban, ne mange pas de viande *trois fois en un an.* C'est assez dire que la viande n'intervenait nullement dans l'alimentation ordinaire de l'habitant des campagnes. Aujourd'hui, il y a beaucoup encore à gagner sous ce rapport: cependant dans la plupart des ménages des labourenrs et des vignerons, on mange de la viande deux fois la semaine; presque toujours ce n'est que du porc salé, et encore la quantité en est très-faible; elle n'est que de 100 grammes ou de 150 grammes au plus par homme pour chacun des deux jours: il y a loin pour arriver au 285 grammes accordés au cavalier français.

» *Aliments féculents.* — Je comprends sous ce nom des aliments mixtes où la fécule domine, tels que les farines des céréales, les graines des légumineuses, la farine de sarrasin, la pomme de terre, etc. Les matières azo-

tées que ces substances contiennent jouent un rôle très-important dans la nutrition de l'habitant des campagnes, mais elles sont loin de compenser le déficit que nous avons signalé dans les aliments azotés.

» Le pain de froment était à peu près inusité il y a cent cinquante ans chez les laboureurs et les vignerons; ils ne mangeaient que du pain d'orge et d'avoine mêlés, dont ils n'ôtaient pas même le son. Ce qui fait qu'il y avait tel pain qu'on pouvait lever par les pailles d'avoine dont il était mélangé.

» Aujourd'hui, il n'est pas rare de trouver sur la table du laboureur du pain de pur froment bluté grossièrement; mais le plus souvent le pain est fait avec un mélange de froment, de seigle et quelquefois d'orge. Depuis cinquante ans, la partie féculente de l'alimentation du peuple des campagnes s'est améliorée considérablement; la pomme de terre a contribué à la rendre plus assurée et plus abondante : mais ce n'est pas le plus grand service qu'a rendu l'introduction de ce précieux tubercule.

» *Légumineux* (fruits et herbes potagères). — Avec le pain d'orge dont nous avons parlé, les cultivateurs de l'ancienne élection de Vezelay se nourrissaient, comme nous l'apprend Vauban, de mauvais fruits, la plupart sauvages, et de quelque peu d'herbes potagères de leur jardin, cuites à l'eau avec un peu d'huile de noix ou de navette, le plus souvent sans ou avec très-peu de sel. Les fruits, les plantes potagères entrent encore pour une large part dans l'alimentation des habitants des campagnes; mais de grands progrès ont été réalisés de ce côté. Plusieurs d'entre eux viennent chaque année travailler aux jardins potagers des environs de Paris, et en participant aux travaux de cette admirable culture maraîchère, si avancée, si progressive, ils rapportent chez eux de bonnes pratiques, des variétés plus avantageuses; les bons fruits, les meilleures plantes potagères ont partout remplacé ces fruits sauvages qu'ils consommaient presque exclusivement il y a cent cinquante ans.

» *Corps gras.* — Vous pouvez alternativement faire disparaître du régime soit les féculents, soit la viande maigre, soit les plantes potagères, mais vous ne pouvez retrancher les corps gras sans un dommage extrême; aussi les voyons-nous *chaque jour* et en *tout temps*, aussi bien il y a cent cinquante ans qu'aujourd'hui, intervenir dans l'alimentation des habitants des campagnes. Les corps gras qu'ils consommaient il y a cent cinquante ans étaient les huiles de noix et de navette. Nous les retrouvons encore fréquemment employés, soit pour faire les soupes avec les aliments féculents, soit pour rehausser la valeur nutritive des plantes potagères. D'autres corps gras qui n'étaient employés qu'exceptionnellement chez le laboureur et le vigneron

sont devenus d'un usage journalier à leur table. Le beurre, la crème, qui étaient presque exclusivement vendus dans les villes, se consomment en grande partie dans les campagnes. Il est une autre sorte de corps gras dont l'emploi est devenu plus fréquent, et qui a contribué puissamment à l'augmentation du bien-être des populations rurales; c'est le lard et la graisse de porc.

» Il y a cent cinquante ans, le nombre des porcs, comme nous l'apprend Vauban, était singulièrement restreint. On ne les trouvait assez abondants que dans les villages qui avoisinaient les bois, et où la récolte des glands pouvait contribuer à leur nourriture. Ces animaux suffisaient à peine à la consommation des villes, et dans les campagnes on n'en employait qu'un très-petit nombre. Aujourd'hui, le plus souvent, le lard el la graisse de porc entrent cinq fois la semaine dans la préparation des aliments des habitants de nos campagnes. Depuis la vulgarisation de la culture de la pomme de terre, la plupart des très-petits propriétaires ruraux élèvent des porcs; c'est, il faut le reconnaître, un des plus grands bienfaits de la culture de la pomme de terre. Employée exclusivement à la nourriture de l'homme, elle entretient une population misérable exposée aux famines et aux maladies; employée largement à la nourriture des cochons et autres animaux domestiques, la pomme de terre est devenue une des causes les plus réelles du progrès du bien-être des habitants des campagnes.

» *Boissons alimentaires.* — L'habitant des campagnes consommait chez lui infiniment peu de vin. En pouvait-il être autrement, quand il ne possédait aucune vigne, et que un cinquième de celles qui existaient était en friche? Aujourd'hui, année ordinaire, les laboureurs et les vignerons même sont loin d'en consommer dans leur famille autant qu'il leur en serait nécessaire. Cependant il y a de ce côté un progrès incessant qui, j'espère, ne se ralentira pas.

» *Observations générales.* — Les aliments azotés consommés par les habitants des campagnes, en y comprenant les matières azotées contenues dans les féculents et les légumes, sont loin de représenter les 154 grammes de matières azotées sèches qui entrent dans l'alimentation normale du cavalier français et qui renferment 22,5 grammes d'azote. L'hydrogène et le carbone des corps gras des matières féculentes, des légumes et fruits divers représentent et plus les 328 grammes de carbone de la ration normale. Ils doivent suppléer au défaut de l'alimentation azotée. Nos travaux sur la digestion des corps gras (*Annuaire de thérapeutique* de 1845) nous ont prouvé, en effet, que l'action comburante de l'oxygène s'exerçait avec plus de puis-

sance sur eux que sur les matières azotées. J'ai fait, depuis, la remarque importante, que l'habitant des campagnes, exposé au grand air, au soleil, aux rudes travaux des champs, utilisait infiniment mieux les féculents que l'habitant des villes. C'est en poursuivant mes recherches sur la glucosurie que j'ai fait cette observation.

» *Habitations.* — Les maisons étaient il y a cent cinquante ans dans nos campagnes, presque toutes de la construction la plus grossière avec des bâtiments insuffisants pour les animaux domestiques, qui souvent étaient à peine séparés du ménage. Aujourd'hui il y a beaucoup à redire pour les habitations des hommes: les bâtiments et dépendances pour les animaux sont en général trop limités et mal appropriés; mais lorsqu'on suit attentivement depuis trente ans les changements opérés, on ne saurait méconnaître que chaque année il y a progrès, et que les habitations des laboureurs deviennent et plus commodes et plus salubres.

» *Vêtements.* — Il y a cent cinquante ans, les vêtements des habitants des campagnes ne valaient pas mieux que leur nourriture. Les trois quarts n'étaient vêtus hiver et été que de toile à demi pourrie et déchirée. Ces vêtements sont moins insuffisants qu'autrefois : la plupart portent des étoffes solides fabriquées dans le pays où la laine intervient pour une bonne part; les enfants souffrent moins de la nudité. Les vêtements des femmes sont chaque année plus variés et mieux choisis.

» *Réflexions.* — D'après ce qui précède, on peut être sûr que l'ouvrier des villes que l'on transporterait dans nos campagnes trouverait la nourriture grossière, insuffisante, les habillements misérables. Mais les travaux des champs n'ont qu'un chômage toujours le même pour chaque année; les effets de la concurrence étrangère sont moins funestes. Qu'il jette un instant les yeux sur le sort des ouvriers du pays industriel par excellence, et qu'il compare leur état à celui de nos laboureurs petits propriétaires. A Liverpool, quarante mille personnes logent dans huit mille caves; aussi la vie moyenne descend-elle à dix-sept ans pour l'ouvrier, comme nous l'apprend une récente enquête qui a dévoilé des misères inouïes.

» Il y a cent cinquante ans, huit mille quatre cent quatre-vingt-six personnes vivaient misérablement ou mouraient de faim ou de froid, sur le même pays qui en nourrit aujourd'hui dix-sept mille cent vingt-quatre dans un bien-être admirable, si on le compare à l'état ancien. Mais un examen attentif de ce qui existe, montre à l'homme de science qu'il y a de grandes améliorations à réaliser. Comment pourront-elles l'être sûrement? c'est ce que nous recherchérons dans un prochain travail. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

CHIMIE. — *Note sur l'acide sulfureux et sur sa combinaison avec l'eau ; par* M. **J.-Isidore Pierre.** (Extrait).

(Commissaires, MM. Pelouze, Regnault, Balard.)

« Il est généralement admis, dans les Traités de chimie, que l'hydrate d'acide sulfureux ne cristallise pas régulièrement par voie humide. Cependant il est facile de reconnaître par l'expérience que, lorsqu'on fait passer un courant de gaz acide sulfureux, préalablement lavé, dans une dissolution concentrée de ce gaz, en ayant soin de maintenir à une température très-voisine de 0 degré le flacon qui contient cette dissolution, on voit, au bout de très-peu de temps, un dépôt cristallin qui augmente très-rapidement, si le courant de gaz est continué. On peut obtenir ainsi, en quelques heures, plusieurs centaines de grammes de ces cristaux.

» Lorsqu'on veut en obtenir qui soient volumineux, il ne faut pas faire plonger dans le liquide le tube adducteur du gaz, parce qu'il y produirait une agitation peu favorable à la cristallisation.

» On obtient également de beaux cristaux limpides, en abandonnant à elle-même, dans un lieu frais, à une température de 1 à 2 degrés au-dessus de zéro, une dissolution très-concentrée d'acide sulfureux.

» Les cristaux d'hydrate d'acide sulfureux contiennent plus de 28 pour 100 d'acide, au lieu de 20 pour 100 que l'on admet généralement d'après d'anciennes analyses de M. de la Rive, faites sur un produit obtenu par voie sèche et non régulièrement cristallisé.

» La formule qui paraît en représenter le mieux la composition est $SO^2, 9HO$.

» Ces cristaux contiennent environ quatre fois plus d'acide sulfureux qu'une dissolution concentrée de ce gaz, à la température et sous la pression ordinaires.

» Exposés à une température supérieure à $+4$ degrés centigrades, ces cristaux fondent en abandonnant une partie de leur acide.

» Lorsqu'on les projette dans une capsule de platine chauffée à 25 ou 30 degrés, ils y font entendre une espèce de bruissement comparable à celui d'un fer rouge qu'on plonge subitement dans l'eau.

» Lorsque les cristaux d'hydrate d'acide sulfureux sont bien égouttés, ils résistent bien plus longtemps à l'action de l'oxygène de l'air que la dissolution d'acide sulfureux.

» L'analyse exacte de ces cristaux présentait quelques difficultés pratiques. Le procédé que j'ai suivi pour en faire l'analyse consiste à peser approximativement une certaine quantité de ces cristaux, préalablement séchés sur du papier buvard froid, puis à les placer dans une atmosphère sèche d'acide sulfureux, *à une température inférieure à celle de la fusion des cristaux, mais supérieure à celle de la congélation de l'eau*. Au bout de quelques minutes, on en fait la percée définitive, qui peut se faire avec une grande rapidité, grâce à la connaissance approximative du poids : on projette ensuite ces cristaux dans une dissolution concentrée et froide de chlore, et l'on dose l'acide sulfureux à l'état de sulfate de baryte.

» Des tentatives infructueuses que j'ai faites pour obtenir un hydrate plus riche en acide m'ont conduit à un résultat qui n'est peut-être pas tout à fait sans intérêt.

» A — 10 ou 12 degrés, l'acide sulfureux anhydre, mis en présence de l'eau sous la pression ordinaire, n'en dissout pas notablement; on obtient, il est vrai, une matière neigeuse qui paraît formée d'un mélange d'eau congelée et de l'hydrate précédent, mais la partie qui reste liquide ne contient que des traces d'eau insignifiantes.

» Si l'on renferme dans un même tube fermé à la lampe, de l'eau et de l'acide sulfureux anhydre *en excès*, et qu'on soumette le tube à une température de 10, 12, 15, 20 et même 25 degrés, on aura beau agiter les deux liquides pour les mêler, on verra toujours se former, après quelques instants de repos, deux couches distinctes, dont la première, supérieure, est une dissolution aqueuse concentrée d'acide sulfureux; l'autre couche, inférieure, ne contient que des traces d'eau insignifiantes, même lorsqu'on a fait durer l'expérience pendant plusieurs mois.

» Ce qui nous porte à croire que cette très-minime quantité d'eau est adhérente aux parois du tube et non en dissolution dans l'acide, c'est que la surface de séparation des deux liquides est convexe, ce qui semble indiquer entre l'eau et le verre plus d'affinité qu'il n'en existe entre le verre et l'acide. »

GÉOLOGIE. — *Nouvel essai d'une classification des terrains tertiaires de l'Aquitaine; par* M. VICTOR RAULIN.

(Commissaires, MM. Cordier, Élie de Beaumont, de Bonnard.)

Ce Mémoire étant par sa nature peu susceptible d'analyse, nous nous bornerons à en reproduire ici l'introduction.

« Dans le sud-ouest de la France, entre le plateau central, les Pyrénées et l'Océan, se trouve une vaste plaine triangulaire qui peut être désignée sous le nom d'Aquitaine qu'elle portait autrefois. Elle occupe plus de la dixième partie de la surface de la France, et se partage entre les grands bassins hydrographiques de la Gironde et de l'Adour; elle est formée par les terrains tertiaires.

» Deux travaux d'ensemble ont été donnés sur sa constitution géologique: l'un par M. Boué, en 1824, l'autre par M. Dufrénoy, en 1834. Des descriptions locales publiées depuis ont fait connaître un grand nombre de détails, mais on n'a pu jusqu'à présent les comprendre dans la dernière classification proposée, parce qu'ils établissaient, pour la plupart, des subdivisions dont l'importance et la généralité n'étaient pas connues. Dans un tel état de choses, de nouvelles études générales étaient devenues indispensables. Nous avons consacré près de quatre mois à parcourir dans toutes les directions la partie de l'Aquitaine qui dépend du bassin de la Gironde : d'une part, de Carcassonne à Cordouan; de l'autre, de Cahors à Toulouse, et de Périgueux à Mont-de-Marsan. En suivant pas à pas les différents systèmes de couches, nous avons pu acquérir facilement la certitude que la constitution géologique de l'Aquitaine est beaucoup plus complexe que l'on n'est disposé à le croire généralement. Arrivé à coordonner d'une manière simple les faits connus et d'autres non encore publiés, nous croyons pouvoir proposer dès à présent un essai de classification; c'est l'objet du Mémoire que nous avons l'honneur de soumettre aujourd'hui au jugement de l'Académie. »

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Mémoire sur une horloge magnéto-électrique, sur les télégraphes électriques et magnéto-électriques, et sur un appareil magnéto-électrique; par* M. Glæsener.

(Commissaires, MM. Gay-Lussac, Becquerel, Regnault.)

PHYSIQUE. — *Note sur le pyrogène, matière supposée des courants électriques; par* M. J.-J. Lake.

(Commissaire, M. Gay-Lussac.)

M. Passot soumet au jugement de l'Académie un Mémoire ayant pour titre : *Examen de la solution synthétique, donnée par Newton, du problème des forces centrales.*

(Commissaire, M. Poncelet.)

M. MARTIN adresse une Note ayant pour titre : *Dilemme de géométrie.*

M. Sturm est prié de prendre connaissance de cette Note et de faire savoir à l'Académie si elle est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

CORRESPONDANCE.

PHYSIOLOGIE. — *Notes anatomo-physiologiques sur la structure du cœur de l'Esturgeon et de la Raie; par* M. PARCHAPPE.

« I. *Signification anatomo-physiologique de la structure spéciale du cœur de l'esturgeon.* — Valsalva, cité par Morgani, avait avancé que le cœur de l'esturgeon contient des glandes qui versent une liqueur noire dans le ventricule. Kuhl, Kœlreuter, Baer et d'autres anatomistes ont constaté à la surface du ventricule, du bulbe artériel et jusque sur l'oreillette du cœur de l'esturgeon, l'existence de bosselures nombreuses et volumineuses, formant comme des lobes, et creusées de cavités sans communication avec le bulbe et le ventricule....

» J'ai acquis la certitude par mes recherches : que les bosselures lobulées du cœur de l'esturgeon représentent la partie extérieure libre de cellules sanguines, adhérentes à la surface externe du ventricule et du bulbe; que ces cellules sanguines, qui n'ont aucune communication avec les cavités cardiaques, communiquent entre elles, et sont en continuité de cavité avec les vaisseaux artériels et veineux du cœur; que les parois de ces cellules sanguines contiennent des fibres musculaires; que les vaisseaux veineux et artériels dont l'origine ou la terminaison s'ouvrent dans ces cellules, se détachent du cœur, au niveau du sillon circulaire, pour traverser le péricarde et rejoindre au delà de cette enveloppe les troncs veineux et artériels, et forment chez l'esturgeon, comme je l'ai constaté chez l'anguille, la partie fondamentale des cordons jusqu'alors considérés comme de simples ligaments.

» L'interprétation physiologique des divers éléments anatomiques de cette structure m'a conduit à admettre :

» 1°. Que les cellules sanguines contractiles de la surface du cœur de l'esturgeon remplissent à la manière des cavités ordinaires du cœur le double rôle de réservoir et d'agent d'impulsion pour le sang ;

» 2°. Que ces cellules participent de la nature de l'oreillette en ce qu'elles reçoivent du sang par des vaisseaux, et de la nature du ventricule en ce qu'elles chassent du sang par des vaisseaux ;

» 3°. Que ces cellules sont destinées, en tant que réservoir, à recevoir le sang vivifié par la respiration branchiale que leur apportent les artères coronaires, en tant qu'agents d'impulsion, à pousser ce sang vivifié au travers des veines coronaires jusque dans le sinus veineux;

» 4°. Que les artères et les veines cardiaques ne constituent pas exclusivement, dans le cœur de l'esturgeon, le cercle ordinaire et simple au moyen duquel le sang artériel, après avoir traversé un système capillaire pour les besoins de la nutrition, revient désartérialisé à l'oreillette du cœur; qu'elles font partie comme canaux d'un autre cercle dans lequel les cellules contractiles occupent la place des vaisseaux capillaires, cercle au moyen duquel une portion notable du sang vivifié par la respiration branchiale est versée par les artères dans les cellules sanguines, d'où la contraction de ces cellules le chasse en le poussant par les vaisseaux veineux jusque dans le sinus qui rapporte à l'oreillette le sang veineux du corps.

» II. *Conformation particulière du sinus veineux du péricarde dans le cœur de la raie bouclée.* — Monro d'abord, puis d'autres anatomistes ont admis comme une particularité remarquable la communication de la cavité du péricarde avec la cavité abdominale chez la raie et chez plusieurs autres poissons cartilagineux. Je me suis assuré que la cavité du péricarde chez la raie bouclée est constituée par une poche sans ouverture comme chez les animaux supérieurs, et j'ai constaté chez cet animal une conformation du péricarde et une disposition des sinus veineux fort différentes des descriptions données par les auteurs.

» Le sinus veineux qui s'abouche immédiatement dans l'oreillette de la raie est situé au dedans du péricarde. Il résulte de la réunion à angle droit de deux vaisseaux considérables qui, de la base du ventricule, descendent en divergeant le long de la paroi postérieure du ventricule à laquelle ils adhèrent. Parvenus près du bord inférieur du ventricule, ces deux vaisseaux demeurent latéralement unis au moyen d'une membrane qui, dans leur intervalle, s'attache au ventricule, et qui les accompagne par en bas jusqu'aux points d'où ils sortent du péricarde, c'est-à-dire jusqu'aux angles droit et gauche de la base de cette cavité appuyée sur le diaphragme. De cette disposition il résulte que la cavité du péricarde, dans sa moitié inférieure, est séparée de haut en bas en deux compartiments, l'un antérieur, l'autre postérieur, au moyen d'une cloison triangulaire. La membrane intermédiaire aux deux vaisseaux forme la base du triangle adhérente au péricarde; les deux vaisseaux veineux forment les côtés libres dans la ca-

vité du péricarde : le ventricule complète, en haut et au milieu, cette cloison dont le sommet correspond au sinus veineux.

» Les deux poches gauche et droite de l'oreillette, posée comme une besace au-dessus de la base du ventricule derrière le bulbe artériel, viennent appuyer par leur extrémité inférieure de chaque côté du ventricule sur la paroi antérieure de la cloison. Derrière la cloison est le compartiment postérieur qui communique par en haut au-dessus des vaisseaux veineux avec le compartiment antérieur, et qui aboutit par en bas à une impasse dont le fond s'appuie sur le diaphragme.

» La réunion, derrière le ventricule et dans la cavité du péricarde, des deux vaisseaux veineux, forme un sinus horizontal qui s'abouche dans la cavité de l'oreillette, et qu'on pourrait appeler *sinus supérieur et médian*. Ces deux vaisseaux s'ouvrent au-dessous du diaphragme et en dehors du péricarde dans deux sinus plus considérables qu'on pourrait appeler *sinus inférieurs et latéraux*. Ces deux sinus sont exactement symétriques. De la partie supérieure de chacun d'eux naît, par une ouverture arrondie, le conduit veineux supérieur. Chacun d'eux, en outre, est en communication, par sa partie externe, avec un canal veineux creusé dans la masse cartilagineuse des arcs branchiaux, par sa partie inférieure avec la veine hépatique correspondante.

» Les deux veines hépatiques, avant de s'aboucher dans chaque sinus, sont considérablement renflées, et forment deux poches ovoïdes accolées au diaphragme et à la paroi inférieure des sinus. La communication de chacune de ces poches avec la cavité du sinus correspondant se fait au moyen d'une ouverture arrondie ayant à peine 2 millimètres de diamètre, percée dans la cloison membraneuse du sinus et de la poche, et offrant à son pourtour une sorte de bourrelet d'où rayonnent sur la cloison des faisceaux de fibres blanches.

» III. *Appareil valvulaire actif de l'embouchure auriculaire du sinus veineux chez la raie.* — L'embouchure du sinus veineux supérieur et médian se fait dans l'oreillette de la raie au-dessus et en arrière de l'orifice auriculo-ventriculaire, à la réunion des deux poches de la cavité auriculaire. L'orifice du sinus veineux est transformé en une longue fente, étendue de la paroi antérieure à la paroi postérieure de l'oreillette, par deux valvules semi-lunaires. La valvule supérieure forme la lèvre supérieure de la fente, s'appuie sur la base du ventricule, et s'étend par l'une de ses cornes, plus longue, sur la paroi postérieure; par l'autre corne, plus petite, sur la paroi anté-

rieure. La valvule inférieure forme la lèvre inférieure de la fente, et s'étend parallèlement de manière à atteindre, par l'extrémité de ses cornes, l'extrémité des cornes de la valvule supérieure, et à former de chaque côté une commissure.

» Les deux angles, ou commissures de la fente valvulaire, se ferment chacun sur un faisceau musculaire plus gros, d'où rayonnent des faisceaux musculaires plus petits qui vont tapisser les parois antérieure et postérieure de l'oreillette. Chacune des valvules contient elle-même dans son épaisseur des fibres musculaires disposées suivant la longueur.

» Il est impossible de ne pas reconnaître, en étudiant l'ensemble et les détails de cette délicate structure, que l'orifice du sinus veineux se ferme activement par la contraction des fibres musculaires au moment de la systole de l'oreillette, à la manière d'une boutonnière dont les lèvres se raccourciraient en même temps qu'une double force tirerait en sens contraire sur ses angles. »

M. **Eyrell** prie l'Académie de vouloir bien hâter le travail de la Commission à l'examen de laquelle a été renvoyé son ouvrage sur *la voix humaine*.

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

M. **Sauteyron** adresse des remarques sur les particularités que lui a semblé présenter un *arc-en-ciel* observé, par lui, dans la soirée du 2 juillet.

M. **Amans de Chavagneux** appelle l'attention sur une cause d'insalubrité qui existe en ce moment à Paris, et propose un moyen d'y remédier.

M. **Merget** adresse un *paquet cacheté*.

L'Académie en accepte le dépôt.

PIÈCES APPARTENANT A LA CORRESPONDANCE DU 19 JUIN.

NAVIGATION. — *Mémoire sur l'emploi le plus avantageux de la vapeur pour la marche des navires, et sur le système de mécanisme qu'on doit préférer; par* M. **Sence.**

(Commission chargée de l'examen des pièces adressées au concours pour le prix concernant l'application de la vapeur à la navigation.)

MÉCANIQUE. — *Mémoire sur la stabilité des voûtes; par* M. **Rémond.**

(Commission du prix de Mécanique, fondation Montyon.)

PHYSIOLOGIE. — *Note concernant la question des morts apparentes; par* M. **Weiss.**

M. Rayer est invité à prendre connaissance de cette Note qui est écrite en allemand.

ANTHROPOLOGIE. — *Sur les Chaouia; par* M. **Guyon.**

(Commissaires, MM. Serres, Flourens.)

« Les Chaouia, dont le nom a déjà été plusieurs fois prononcé à l'Académie, occupent une assez grande étendue de pays : ils habitent les monts Aurès, l'*Aurarius* des anciens, et les vastes plaines des environs. C'est une fraction de la grande famille des Kabyles ou Berbères, qui peuplent les montagnes du littoral, depuis la Régence de Tripoli, à l'est, jusqu'à l'Océan, à l'ouest. C'est surtout chez les Chaouia que se rencontrent ces hommes à la taille élevée, à la peau blanche, aux cheveux blonds, et qui, à raison de ces caractères, sont considérés comme des descendants des Vandales qui, lors de l'expédition de Bélisaire, se réfugièrent en grand nombre dans les montagnes de l'intérieur et de la côte.

» Aux caractères physiques que nous venons d'énoncer, et qui témoignent en effet, pour les Chaouia, d'une origine septentrionale, nous en ajouterons un autre, que nous avons observé l'année dernière, en traversant les Aurès. Ce caractère est le même que celui dont nous avons entretenu l'Académie, en 1842, à l'occasion des Cagots des Pyrénées. Nous voulons parler de l'absence du lobule de l'oreille, qu'on observe chez les Chaouia comme chez les Cagots. Or les Cagots, à n'en point douter, sont bien des descendants des Goths, ainsi que nous avons cherché à l'établir, après plusieurs autres.

» L'absence du lobule de l'oreille, chez les Chaouia, est générale, mais plus fréquente chez ceux des montagnes que chez ceux des plaines. Ce caractère, comme ceux de la taille et de la coloration, se perd chez les Chaouia qui, s'avançant dans les plaines, se mélangent plus ou moins avec les Arabes leurs voisins. Ainsi, un homme à oreille sans lobule, qui s'allie à une femme pourvue d'une oreille normale, pourra donner le jour à des enfants conformés comme leur mère. C'est le cas d'un vieillard dont nous mettons le portrait sous les yeux de l'Académie : marié à une femme de Constantine, dont l'oreille est normalement conformée, cet homme eut deux enfants, l'un à l'oreille comme celle de la mère, et l'autre à l'oreille comme celle du père.

Le dernier, qui est l'aîné, a, de plus, les yeux châtains, tandis que ceux du père sont d'un beau bleu. Voir son portrait que nous mettons également sous les yeux de l'Académie, avec un échantillon de ses cheveux, qui sont blonds, comme ceux de son père.

» Il existe, dans les Aurès, bon nombre d'anciennes familles où le sang septentrional paraît s'être conservé pur jusqu'à ce jour. Ces familles sont les plus considérées dans le pays, et ce sont elles qui en fournissent les chefs. Deux de ces chefs ont été reconnus par nous, et leur commandement aujourd'hui s'exerce au nom de la France. L'un est le caïd des Aurès, sur l'Oued (rivière) Chemeura; l'autre est celui de Bathna, qui est en même temps marabout (saint). On se ferait difficilement une idée de l'influence du dernier parmi les siens, et de toute la vénération qu'ils lui portent. Ces sentiments sont partagés par les Arabes, que nous avons vus, comme les Chaouia, se détourner de leur route, à de grandes distances, pour venir baiser la main ou le pan du burnous (vêtement extérieur) du caïd de Bathna.

» Ce caïd est un homme d'une taille au-dessus de la moyenne, très-robuste, très-blanc, et dont l'oreille présente le caractère anatomique mentionné plus haut. Notre passage lui avait été annoncé par l'autorité militaire de Constantine : il fut pour nous de la plus grande prévenance, et nous ne pûmes le quitter qu'accompagnés d'un chef de son choix, qui avait pour mission de nous faire annoncer par des chiaoux (sortes de gens d'armes) à toutes les tribus que nous devions traverser dans les terres de son commandement.

» Les Chaouia s'entendent très-bien en agriculture et en travaux d'irrigation; ils n'en restent pas moins, sous le rapport intellectuel, dans le même état que leurs voisins, les Arabes. Plus encore chez eux que chez les derniers, c'est sur la femme que pèsent tous les lourds travaux des champs....

» Les Chaouia parlent le kabyle ou berbère. Je n'ai pu m'assurer si, en effet, comme l'ont avancé quelques voyageurs, il y a, dans leur langue, des mots rappelant une origine gothique ou vandale; je sais seulement qu'elle en possède qui n'existent pas dans celle de la grande Kabylie (au sud de Bougie et de Dellys), ce que je tiens d'un Kabyle de cette dernière contrée. Cet homme, qui parle parfaitement notre langue, était employé, comme interprète, auprès du commandant supérieur du cercle de Bathna, lors de mon passage dans les Aurès.

» Les Chaouia sont atteints de bonne heure par des maladies constitutionnelles, telles que les scrofules et la syphilis. La plus répandue est, sans contredit, la dernière, que beaucoup d'eux apportent en naissant. Cette maladie n'est pas moins commune dans les Ziban, où l'on ne peut faire un

pas sans rencontrer des figures qui n'en soient plus ou moins maltraitées, détruites. La syphilis, du reste, est la grande plaie de toute l'Afrique du nord, jusqu'à une distance très-avancée dans l'intérieur (1). Aussi, si nous en étions encore à lui assigner une patrie, pourrait-on, avec assurance, lui assigner le nord de l'Afrique.

» Une maladie, qui paraît encore assez multipliée parmi les Chaouia des montagnes, c'est le cancer au sein chez la femme, dont nous avons rencontré bon nombre de cas. »

M. le **Secrétaire perpétuel** met sous les yeux de l'Académie un échantillon détaché d'une montagne de sel gemme située près d'*El Outaïa* entre El Kantara et Constantine.

M. Balard est invité à examiner ce spécimen.

M. **Perrot** annonce qu'il vient de faire fonctionner plusieurs *appareils propres à lancer des projectiles*, et, en particulier, un grand fusil à vent au moyen duquel il parvient à projeter, avec une vitesse initiale non décroissante, un grand nombre de balles du calibre de guerre, dans une direction quelconque.

(Commissaires, MM. Poncelet, Piobert, Morin.)

M. **Leboeuf** prie l'Académie de vouloir bien inviter les Commissaires à l'examen desquels a été soumise une communication qu'il a faite précédemment, à présenter le plus promptement possible leur Rapport sur sa Note.

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

M. **Laglaine** adresse une Note relative à un phénomène physiologique dont il annonce avoir constaté l'existence sans avoir pu en déterminer les lois.

L'Académie accepte le dépôt de deux *paquets cachetés* présentés à la séance du 19 juin, l'un par M. **Fleury**, l'autre par M. **Lapoullé**.

A 4 heures et demie, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 5 heures et demie. F.

---

(1) Je ne crois pas qu'elle s'avance jusque sous les tropiques. Toujours est-il que, dans la grande quantité de nègres de ces contrées, que j'ai vus en Amérique, je ne me rappelle pas en avoir aperçu un seul portant des stigmates de syphilis. Le pian ou *frambœsia* semblerait remplacer, sous les tropiques, la maladie dont nous parlons.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 19 juin 1848, les ouvrages dont voici les titres :

Annales de Chimie et de Physique; par MM. GAY-LUSSAC, ARAGO, CHEVREUL, DUMAS, PELOUZE, BOUSSINGAULT *et* REGNAULT; 3e série, tome XXIII, juin 1848; in-8°.

Expériences faites sur le sel marin, sur le blé, en 1846; *par* MM. DUBREUIL, FAUCHET *et* GIRARDIN; in-8°. (Extrait du 108e cahier des *Travaux de la Société centrale d'Agriculture du département de la Seine-Inférieure.*)

Encyclopédie moderne. Dictionnaire abrégé des Sciences, des Lettres et des Arts, etc.; nouvelle édition, publiée par MM. DIDOT, *sous la direction de* M. L. RENIER; 186e à 189e livraisons; in-8°.

La stabilité des voûtes; par M. RÉMOND, capitaine du génie; brochure autographiée avec planches in-8°.

Répertoire de Pharmacie; juin 1848; in-8°.

Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse; nos 102 et 103; in-8°.

Notice sur les propulseurs naturels pour la locomotion terrestre, maritime et aérienne; par M. F. FERDINAND; 2e partie publiée avant la première. Propulseurs maritimes, avec 4 planches lithographiées; in-4°.

L'Abeille médicale; n° 6; juin 1848; in-4°.

Académie royale de Belgique. — Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; n° 5; tome XV; in-8°.

Lalande's... *Catalogue des étoiles de l'Histoire céleste française de* J. Lalande, *pour lesquelles des Tables de réductions ont été publiées par* M. Schumacher, *avec les réductions exécutées aux frais de l'Association britannique pour l'avancement des Sciences, sous la direction immédiate de* M. F. BAILY. Londres, 1848; in-8°.

A Catalogue... *Catalogue de 9766 étoiles de l'hémisphère austral pour le commencement de l'année* 1750, *d'après les observations de* l'abbé Delacaille, *au cap de Bonne-Espérance : avec les réductions exécutées aux dépens de l'Association britannique pour l'avancement des Sciences, sous la direction immédiate de* M. HENDERSON. Londres, 1847; in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER; n° 639; in-4°.

Gazette médicale de Paris; n° 25; in-4°.

Gazette des Hôpitaux; nos 68 à 70; in-folio.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES. — MAI 1848.

JOURS du MOIS.	9 HEURES DU MATIN. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	MIDI. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	3 HEURES DU SOIR. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	9 HEURES DU SOIR. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	THERMOMÈTRE. MAXIMA.	MINIMA.	ÉTAT DU CIEL A MIDI.	VENTS A MIDI.
1	757,45	+12,0		756,61	+15,4		755,35	+18,0		755,57	+13,1		+17,7	+ 5,5	Beau ciel	N.
2	755,31	+14,8		755,08	+16,2		754,55	+18,9		755,76	+14,3		+19,5	+ 7,8	Beau ciel	E. N. E.
3	757,07	+16,0		756,68	+18,8		756,23	+20,6		757,40	+15,6		+20,8	+ 9,3	Beau ciel	E.
4	758,81	+16,2		758,58	+20,2		758,14	+21,0		758,64	+16,0		+21,3	+ 9,7	Beau ciel	N. N. E.
5	760,17	+17,2		760,06	+18,6		759,56	+19,9		759,80	+16,0		+20,4	+11,5	Beau ciel	E.
6	760,98	+16,8		760,23	+18,1		759,50	+19,0		759,28	+15,3		+19,4	+ 8,7	Beau ciel	N. E.
7	759,26	+17,6		758,21	+19,7		757,49	+20,4		757,54	+13,4		+21,3	+ 9,0	Beau ciel	E. S. E.
8	758,05	+19,0		757,79	+20,8		757,45	+22,0		758,49	+13,2		+22,3	+ 9,0	Beau ciel	N. E.
9	759,55	+18,5		758,90	+23,6		758,47	+24,2		759,45	+19,8		+24,8	+11,5	Beau ciel, quelq. nuages.	N. E.
10	761,12	+20,4		760,54	+24,0		760,48	+26,3		761,58	+20,0		+26,3	+12,8	Beau	N. E.
11	763,15	+20,2		762,95	+24,3		762,32	+25,7		762,78	+19,7		+26,4	+14,2	Beau	N. E.
12	761,89	+19,8		761,20	+22,0		759,94	+23,4		759,95	+19,9		+24,1	+12,4	Beau	N. E.
13	759,62	+21,7		758,93	+24,4		757,93	+25,0		758,25	+21,5		+25,8	+13,6	Beau	N. E.
14	758,76	+20,2		758,52	+26,0		757,61	+27,2		759,49	+17,1		+28,0	+13,5	Beau	E.
15	756,16	+22,0		755,79	+23,8		754,10	+26,1		752,64	+18,4		+26,5	+12,8	Beau	S.
16	749,29	+24,1		748,37	+25,7		746,39	+24,5		745,06	+18,0		+27,0	+13,3	Quelques nuages	S.
17	741,75	+20,8		741,13	+20,8		740,57	+19,7		741,14	+13,8		+21,8	+14,1	Très-nuageux	S.
18	745,44	+12,5		747,52	+14,5		749,33	+15,7		752,10	+11,5		+15,7	+12,0	Éclaircies	O.
19	753,83	+15,7		753,05	+18,8		752,10	+18,8		752,68	+11,3		+19,6	+ 7,3	Très-nuageux	S.
20	754,99	+15,2		756,78	+13,3		758,43	+13,0		760,98	+12,7		+14,0	+10,4	Pluie	N. O. fort.
21	764,25	+14,7		764,07	+16,2		763,95	+17,2		763,50	+13,0		+18,0	+ 9,5	Très-nuageux	N. N. O.
22	763,08	+15,8		762,69	+18,0		762,39	+18,5		761,93	+16,0		+19,2	+ 8,8	Nuageux	O. N. O.
23	761,71	+15,8		761,41	+17,4		760,75	+19,0		760,84	+15,8		+19,2	+ 8,6	Beau, quelques nuages	N. E. fort.
24	761,33	+13,6		760,81	+18,5		760,30	+20,2		760,67	+17,3		+20,4	+ 9,9	Beau, quelques nuages	N. E.
25	761,17	+15,8		760,42	+19,3		759,74	+20,6		759,09	+17,2		+21,3	+11,3	Beau	N. E.
26	758,05	+19,2		757,19	+21,3		756,20	+22,6		756,20	+19,0		+22,9	+11,7	Beau, quelques nuages	N. E.
27	757,10	+20,0		757,29	+21,2		757,13	+20,7		758,18	+16,4		+22,4	+13,0	Beau, quelques nuages	N. N. E.
28	757,94	+17,6		757,03	+19,8		756,14	+21,3		756,03	+17,6		+21,8	+10,2	Beau	N. E.
29	756,07	+20,5		756,99	+21,4		755,33	+22,5		756,29	+18,2		+23,2	+ 9,8	Beau	N. E.
30	757,56	+16,7		757,30	+20,3		757,69	+17,0		758,83	+14,4		+22,2	+15,3	Nuageux	O. N. O.
31	758,75	+14,3		757,69	+18,1		756,07	+20,2		754,41	+15,5		+20,2	+12,1	Nuageux	N. E.
1	758,58	+16,8		758,27	+19,5		757,72	+21,0		758,35	+16,2		+21,4	+ 9,5	... Moy. du 1er au 10	Pluie en centimètres.
2	754,49	+19,2		754,42	+21,4		753,87	+21,9		754,51	+16,4		+22,9	+12,4	... Moy. du 11 au 20	Cour. 2,130
3	759,73	+16,8		759,34	+19,2		758,69	+20,0		758,72	+16,4		+20,9	+10,0	... Moy. du 21 au 31	Ter.. 1,865
	757,61	+17,5		757,41	+20,0		756,82	+20,9		757,24	+16,3		+21,7	+10,6	... Moyenne du mois......	+ 16°,2

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 10 JUILLET 1848.

PRÉSIDENCE DE M. POUILLET.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Des sucs séveux acides, et de quelques excrétions alcalines; par* M. CHARLES GAUDICHAUD.

« Après avoir lu les réclamations de notre confrère M. Payen, je me trouve forcé de lui adresser quelques observations.

» Il n'y a que ceux qui ne connaissent pas les travaux des Deyeux, des Vauquelin, de MM. Thenard, Gay-Lussac, Chevreul, etc., qui ignorent que tous les sucs végétaux étudiés par ces illustres savants sont acides.

» Ce n'est donc pas M. Payen qui a démontré ce fait, que, comme tout le monde, je connaissais parfaitement.

» Ce que je me suis proposé en essayant sur pied tous les végétaux vivants, sains ou partiellement malades, que j'ai pu rencontrer, a été de rechercher si les époques et les climats apportaient quelques modifications à une règle déjà convenablement établie, et de constater que les saisons, les latitudes, la chaleur, la sécheresse et l'humidité n'y produisaient aucune modification.

» Ces recherches générales, faites au point de vue de la séve et du cambium, ne m'ont pas offert une seule exception. Ce résultat m'a paru impor-

tant, et j'ai profité d'une circonstance imprévue pour le communiquer, en peu de mots, à l'Académie.

» Que m'oppose maintenant M. Payen? Des poils aériens extérieurs et intérieurs de quelques groupes végétaux; des sortes de cryptes microscopiques renfermant des sels neutres ou légèrement alcalins, et d'autres poils, un peu plus apparents et vésiculeux, remplis de fluides donnant la même réaction.

» Je sais, en effet, que notre confrère, après Rudolphi, Kieser et beaucoup d'anatomistes, et directement guidé par les travaux plus récents de Meyen, a laborieusement étudié un certain nombre de ces petits organes spéciaux, et a reconnu qu'ils renferment tous des corps salins concrets ou liquides, et ordinairement alcalins à des degrés divers. Ce sont des travaux délicats qui ont exigé beaucoup de temps et de patience, et que plus que personne je sais bien apprécier, quoiqu'ils ne soient pas sans précédents. Je n'en dirais sans doute pas autant de ceux, non moins nombreux, que notre confrère a faits pour démontrer que ces matières salines sont renfermées dans les tissus qui les ont sécrétées, oubliant ainsi qu'il est, en physiologie comme en toutes les sciences, des axiomes dont on ne cherche généralement pas les démonstrations. Il pensait peut-être alors que les végétaux vivants pouvaient aussi former des stalactites, des stalagmites ou des pétrifications.

» Quoi qu'il en soit, ce sont des faits complétement acquis à la science; et l'Académie sait que je les estime à l'égal des bonnes théories.

» Les poils aiguillonnés des surfaces extérieures des Urticées et de plusieurs végétaux de types divers ont de tout temps été considérés comme les moyens de défense de ces êtres, et comparés, par les savants de tous les âges, aux glandes venimeuses des serpents.

» Depuis fort longtemps aussi on sait qu'ils renferment des fluides alcalins.

» Le célèbre de Candolle ne rapporte, à ce sujet, que les expériences de son fils, M. Al. de Candolle; mais il y en a certainement d'autres de connues et d'inscrites dans les archives de la science. L'analogie pouvait donc encore guider notre confrère dans ses recherches sur ce point.

» Les *Jatropha* et *Malpighia urens*, les *Dolichos* (*Mucuna*) *urens* et *pruriens*, etc., sont assurément dans le même cas. Je n'ai pu encore le vérifier.

» Mais j'ai souvent rencontré, au Brésil et au Chili, des *Loasa* (*Ortiga* des Portugais et des Espagnols), et j'ai pu constater que les poils aiguillonnés de leurs feuilles et de leurs tiges sont alcalins, tandis que les aiguillons des

Solanum, des Rosiers, etc., sont acides comme le parenchyme qui les produit.

» Reste enfin la Glaciale (*Mesembrianthemum cristallinum*) dont le liquide des poils vésiculeux colore en bleu le papier rouge de tournesol. Je donne l'assurance à notre confrère que depuis 1807 je connaissais la singulière nature et les propriétés de ces corps. Elles m'ont été enseignées par mon maître et ami Lefèvre de Villebrune, le célèbre polyglotte traducteur des Aphorismes d'Hippocrate, etc.

» Je dirai de plus, à notre confrère, qu'ayant rencontré en 1817 cette plante à Sainte-Croix de Ténériffe, j'ai de nouveau procédé à la vérification de l'acidité des tiges, des feuilles et autres organes de la végétation, et de la constance des alcalis dans les poils vésiculeux; et que, de plus, j'ai trouvé un phénomène très-curieux, inexplicable alors pour moi, mais que j'ai très-bien compris depuis par la théorie de notre illustre et regrettable confrère M. Dutrochet, sur l'endosmose et l'exosmose.

» Ce fait, le voici : N'ayant pu herboriser à Ténériffe dont l'entrée nous avait été refusée, j'envoyai un soldat de la santé me cueillir des plantes dans les campagnes du voisinage du port. Il revint le soir avec une énorme brassée de plantes fanées, parmi lesquelles se trouvaient de nombreux pieds de *Mesembrianthemum cristallinum,* sur lesquels je renouvelai les expériences qu'on m'avait enseignées en 1807. Je coupai deux ou trois branches de cette singulière plante, et les plaçai dans un verre avec un peu d'eau. Le lendemain matin, en poursuivant mes recherches, la pensée me vint d'essayer aussi l'eau du verre où avaient séjourné ces branches, et je fus très-surpris de voir le papier rouge passer au bleu (1).

» Comment se fait-il qu'une plante essentiellement acide pût verser une aussi grande quantité de matière alcaline? C'est ce dont, alors, il me fut impossible de me rendre compte.

» Depuis que le savant Dutrochet a publié sa belle théorie, ce fait s'est, pour ainsi dire, expliqué de lui-même.

» Les branches flétries se sont imprégnées d'une grande quantité d'eau. Tous les tissus sont devenus turgescents, et les poils bulleux de la périphérie ayant absorbé par l'intérieur et par l'extérieur, ont versé, par exosmose, dans le liquide restant du vase, le produit de leurs sécrétions particulières.

(1) Toutes les autres plantes que j'ai observées depuis par ce moyen, même les Urticées, se sont montrées acides dans le même espace de temps. On sait que l'eau de ces sortes de macérations devient promptement alcaline.

» Plusieurs fois depuis, et hier encore, j'ai renouvelé cette expérience et elle a complétement réussi.

» Je n'ignorais donc pas, ainsi que notre confrère semble le croire, ces faits de sécrétion et d'élimination de matières alcalines par les poils excréteurs de certains végétaux; je les avais donc, au contraire, étudiés avec tout l'intérêt qu'ils méritent (1).

» Si je n'en ai pas parlé, cela tient à ce que je considère ces organes comme des êtres anormaux, distincts, isolés, et pour ainsi dire étrangers aux conditions essentielles de l'existence des plantes; comme des sortes de parasites naturels de l'organisation générale, mais dont l'organisation et la vie ordinaires des végétaux peuvent facilement se passer; en un mot, comme des cryptes excréteurs plus ou moins permanents, nés sous l'action de certaines conditions climatériques, mais qui doivent sous d'autres disparaître sans inconvénient (2). Cela tient enfin à ce que ces organismes spéciaux, dont les fonctions sont exceptionnelles, appartiennent à un ordre de faits entièrement distinct de celui qui a motivé ma communication.

» Je n'ai pas été, je l'avoue, assez explicite dans les quelques mots que j'ai prononcés devant l'Académie; mais c'est qu'alors je ne pensais qu'aux organes essentiels, directs, généraux des plantes, et non aux poils, aux glandes et autres corps aériens et fugaces de l'épiderme de quelques espèces assez rares dans la nature; ni encore moins aux prétentions, peut-être mal fondées, de notre confrère sur des découvertes très-contestables, puisqu'il n'a pas fait celle de l'acidification générale des organes de la végétation; celle des petits corps glanduleux et microscopiques qu'il n'a étudiés que sous l'inspiration de Meyen, ni enfin celle des réactions alcalines spéciales de ces corps et de ceux du *Mesembrianthemum cristallinum;* etc.

» Mais si je n'ai pas été assez positif une première fois, je le serai davantage aujourd'hui, en déclarant qu'il résulte des expériences nombreuses que j'ai faites avec les papiers chimiques sur les tiges, les racines, les feuilles et les parties des fleurs et des fruits, que tous les fluides séveux ou nutritifs de la circulation générale des végétaux sont acides, et que je n'ai rencontré de réaction alcaline que dans les plantes en décomposition, et (pour satis-

(1) Il m'a suffi de verser quelques gouttes d'eau distillée sur les feuilles d'un grand nombre de végétaux pour obtenir des réactions alcalines, etc.

(2) Tous les botanistes savent que certaines plantes velues des montagnes deviennent glabres dans les plaines, et *vice versâ;* tous connaissent l'action directe des terrains, des expositions, de la chaleur, de l'humidité, etc., sur ces sortes de productions accessoires.

faire notre confrère et les observateurs qui nous ont précédé), dans les poils glanduleux de l'épiderme de quelques plantes exceptionnelles, etc. (1). »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Théorèmes divers sur les fonctions différentielles et sur les valeurs moyennes des fonctions; par* M. AUGUSTIN CAUCHY.

« Les méthodes que j'ai données dans les précédents Mémoires pour la détermination des valeurs moyennes des fonctions peuvent encore être simplifiées, dans leurs applications, à l'aide de divers théorèmes que je vais indiquer.

§ I[er]. — *Théorèmes relatifs aux fonctions différentielles.*

» Soient

$x, y, z, \ldots$ diverses variables;
$s_1, s_2, \ldots, s_m$ diverses fonctions de ces variables;
s l'une quelconque de ces fonctions;

et

(1) $$\mathrm{s} = s_1 s_2 \ldots s_m$$

le produit de ces mêmes fonctions. Soit enfin

(2) $$\nabla = a\mathrm{D}_x + b\mathrm{D}_y + c\mathrm{D}_z + \ldots$$

une fonction linéaire et homogène des caractéristiques D_x, D_y, $\mathrm{D}_z, \ldots$. On aura, d'une part,

(3) $$\nabla s = a\mathrm{D}_x s + b\mathrm{D}_y s + c\mathrm{D}_z s + \ldots,$$

et, d'autre part,

(4) $$\mathrm{D}_x \mathrm{s} = \mathrm{s}\left(\frac{\mathrm{D}_x s_1}{s_1} + \frac{\mathrm{D}_x s_2}{s_2} + \ldots + \frac{\mathrm{D}_x s_m}{s_m}\right).$$

Or de ces deux formules, dont la dernière continue de subsister quand on y remplace la variable x par l'une quelconque des autres variables $y, z, \ldots$, on déduit aisément la proposition suivante :

» 1[er] *Théorème.* Soient

$x, y, z, \ldots$ diverses variables;

---

(1) On sait, d'après MM. Chevalier et Lassaigne, que le *Chenopodium vulvaria* dégage de l'ammoniaque; d'après MM. Chevalier et Boulay, que plusieurs fleurs produisent le même gaz; et, d'après Springel, que les plantes marines exhalent du chlore, etc.

$s_1, s_2, \ldots, s_m$ diverses fonctions de ces variables;
s le produit de ces mêmes fonctions;
∇ une fonction linéaire et homogène des caractéristiques D_x, D_y, $D_z, \ldots$;

on aura

$$\nabla s = s\left(\frac{\nabla s_1}{s_1} + \frac{\nabla s_2}{s_2} + \ldots\right). \tag{5}$$

» 2ᵉ *Théorème.* Les mêmes choses étant posées que dans le théorème précédent, soient

$$\nabla_1, \nabla_2, \ldots, \nabla_n$$

diverses fonctions linéaires et homogènes des caractéristiques D_x, D_y, $D_z, \ldots$ Soit encore

$$\square = \nabla_1 \nabla_2 \ldots \nabla_n \tag{6}$$

le produit des facteurs symboliques $\nabla_1, \nabla_2, \ldots, \nabla_n$. Concevons enfin que le produit $\square$ soit décomposé en produits partiels, en sorte qu'on ait

$$\square = \square_1 \square_2 \ldots \square_m, \tag{7}$$

chacun des facteurs $\square_1, \square_2, \square, \ldots, \square_m$ étant le produit partiel de plusieurs des facteurs symboliques $\nabla_1, \nabla_2, \ldots, \nabla_n$, et pouvant se réduire à l'un de ces derniers facteurs ou même à l'unité. La fonction différentielle $\square s$ sera équivalente à la somme des divers produits de la forme

$$\square_1 s_1 \square_2 s_2 \ldots \square_m s_m \tag{8}$$

correspondants aux divers systèmes de valeurs que peuvent acquérir, dans la formule (7), les facteurs symboliques $\square_1, \square_2, \ldots, \square_m$.

» *Exemple.* Soit $n = 2$, en sorte qu'on ait

$$\square = \nabla_1 \nabla_2;$$

alors, dans le second membre de la formule (7), on pourra supposer ou l'un des facteurs $\square_1, \square_2, \ldots, \square_m$ équivalent à $\square$, c'est-à-dire un produit $\nabla_1 \nabla_2$ et tous les autres à l'unité, ou deux facteurs respectivement égaux à ∇_1 et à ∇_2, chacun des autres étant réduit à l'unité. Donc alors on aura, si $m = 2$,

$$\nabla_1 \nabla_2 (s_1 s_2) = s_1 \nabla_1 \nabla_2 s_2 + s_2 \nabla_1 \nabla_2 s_1 + \nabla_1 s_1 \nabla_2 s_2 + \nabla_1 s_2 \nabla_2 s_1;$$

si $m = 3$,

$$\begin{aligned}\nabla_1 \nabla_2 (s_1 s_2 s_3) &= s_2 s_3 \nabla_1 \nabla_2 s_1 + s_3 s_1 \nabla_1 \nabla_2 s_2 + s_1 s_2 \nabla_1 \nabla_2 s_3 \\ &+ s_1 (\nabla_1 s_2 \nabla_2 s_3 + \nabla_1 s_3 \nabla_2 s_2) + s_2 (\nabla_1 s_3 \nabla_2 s_1 + \nabla_1 s_1 \nabla_2 s_3) \\ &+ s_3 (\nabla_1 s_1 \nabla_2 s_2 + \nabla_1 s_2 \nabla_2 s_1),\end{aligned}$$

etc.

Corollaire. Si, dans le produit partiel

$$\square_1 s_1 \square_2 s_2 \ldots \square_m s_m,$$

on échange entre eux les facteurs symboliques $\square_1, \square_2, \ldots, \square_m$, on obtiendra des produits partiels de la même forme qui seront, en général, distincts les uns des autres. On doit seulement excepter le cas où chacun des facteurs symboliques échangés entre eux se réduirait à l'unité. Or concevons que, dans le second membre de la formule (7), les facteurs symboliques, réduits à l'unité, soient en nombre égal à l. En joignant au produit partiel

$$\square_1 s_1 \square_2 s_2 \ldots \square_m s_m,$$

ceux qu'on en déduira par des échanges opérés entre les facteurs symboliques $\square_1, \square_2, \ldots, \square_m$, on obtiendra un nombre total de produits partiels évidemment égal à $1.2.3\ldots m$, si l se réduit à zéro. Si l cesse de s'évanouir, alors en échangeant entre eux les facteurs symboliques qui se réduiront à l'unité, on obtiendra $1.2.3\ldots l$ produits partiels qui ne seront pas distincts l'un de l'autre. Donc alors, le nombre des produits partiels distincts qui se déduiront l'un de l'autre, par des échanges opérés entre les facteurs symboliques, sera égal au rapport

$$\frac{1.2.3\ldots m}{1.2\ldots l} = m(m-1)\ldots(l+1).$$

D'ailleurs tous ces produits deviendront égaux entre eux, si l'on a

$$s_1 = s_2 \ldots = s_m.$$

Cela posé, le 2[e] théorème entraîne évidemment la proposition suivante :

» 3[e] *Théorème.* Soient

s une fonction quelconque des variables $x, y, z, \ldots$;

$\nabla_1, \nabla_2, \ldots, \nabla_n$ des fonctions linéaires et homogènes des caractéristiques $D_x, D_y, D_z, \ldots$;

$\square = \nabla_1 \nabla_2 \ldots \nabla_n$ le produit de ces fonctions linéaires; soient enfin

$\square_1, \square_2, \ldots, \square_m$ des facteurs symboliques dont le produit soit $\square$, chacun de ces facteurs pouvant être ou l'unité, ou l'un des facteurs $\nabla_1, \nabla_2, \ldots, \nabla_n$, ou le produit de quelques-uns de ces derniers facteurs; et

l le nombre de ceux des facteurs symboliques $\square_1, \square_2, \ldots, \square_m$, qui se réduisent à l'unité.

La fonction différentielle $\square s^m$ sera équivalente à la somme des divers pro-

duits de la forme

(9) $$(l+1)(l+2)\ldots m\square_1 s\square_2 s\ldots\square_m s$$

correspondants aux divers systèmes de valeurs des facteurs symboliques $\square_1, \square_2, \ldots, \square_m$.

» *Exemples.* Si l'on pose successivement $\square = \nabla$, et $\square = \nabla, \nabla, \ldots$, ∇, $\nabla_1, \ldots$ étant des fonctions linéaires des caractéristiques D_x, D_y, $D_z, \ldots$, le 3e théorème fournira les équations

$$\nabla s^m = m s^{m-1}\nabla s,$$
$$\nabla_1\nabla s^m = m(m-1)s^{m-2}\nabla s\nabla_1 s + m s^{m-1}\nabla_1\nabla s,$$
etc.

» *Corollaire.* Supposons que, dans le 3e théorème, on remplace s par $s-\varsigma$, ς étant indépendant de x, y, $z, \ldots$; on conclura de ce théorème que la fonction symbolique $\square(s-\varsigma)^m$ est équivalente à la somme des produits de la forme

(10) $$(l+1)(l-1-2)\ldots m\square_1(s-\varsigma)\square_2(s-\varsigma)\ldots\square_m(s-\varsigma).$$

Si d'ailleurs on pose après les différentiations $\varsigma = s$, le produit (10) s'évanouira toutes les fois qu'un ou plusieurs des facteurs symboliques $\square_1$, $\square_2, \ldots$, $\square_m$ se réduiront à l'unité, par conséquent, toutes les fois que l différera de zéro, et se réduira, si $l = 0$, au produit

(11) $$1.2.3\ldots m\square_1 s\square_2 s\ldots\square_m s.$$

On peut donc énoncer la proposition suivante :

» 4e *Théorème.* Les mêmes choses étant posées que dans le 3e théorème, si l'on détermine la valeur de la fonction

$$\square\frac{(s-\varsigma)^m}{1.2\ldots m},$$

en effectuant les différentiations sans faire varier ς, et en posant après les différentiations $\varsigma = s$, on trouvera cette valeur égale à la somme des produits de la forme

$$\square_1 s\square_1 s\ldots\square_m s.$$

» On peut encore déduire aisément du 3e théorème, la proposition suivante :

» 5e *Théorème.* Soient

s_1, $s_2, \ldots$, s_m diverses fonctions linéaires des variables x, y, $z, \ldots$;

$s = s_1 s_2 \ldots s_m$ le produit de ces fonctions, et

$\bigcirc$ une fonction homogène des caractéristiques D_x, D_y, D_z,....

Le rapport $\frac{\bigcirc s}{s}$ sera équivalent, si $\bigcirc$ est du second degré, à la somme des produits de la forme

$$\frac{\bigcirc(s_1 s_2)}{s_1 s_2},$$

s_1, s_2 pouvant être remplacées par deux quelconques des facteurs s_1, s_2,..., s_m: si $\bigcirc$ est du troisième degré, à la somme des produits de la forme

$$\frac{\bigcirc(s_1 s_2 s_3)}{s_1 s_2 s_3},$$

s_1, s_2, s_3 pouvant être remplacées par trois quelconques des facteurs s_1, s_2, s_3,..., s_m; etc.

» *Corollaire.* Si l'on remplace successivement $\bigcirc$ par $\bigcirc^2$, $\bigcirc^3$, etc., la recherche des rapports

$$(12) \qquad \frac{\bigcirc s}{s}, \quad \frac{\bigcirc^2 s}{s}, \quad \frac{\bigcirc^3 s}{s}$$

se trouvera réduite par le 5e théorème à celle des rapports de la forme

$$(13) \qquad \frac{\bigcirc(s_1 s_2)}{s_1 s_2}, \quad \frac{{}^2(s_1 s_2 s_3 s_4)}{s_1 s_2 s_3 s_4}, \quad \frac{\bigcirc^3(s_1 s_2 s_3 s_4 s_5 s_6)}{s_1 s_2 s_3 s_4 s_5 s_6}.$$

On aura d'ailleurs

$$(14) \begin{cases} \bigcirc^2(s_1 s_2 s_3 s_4) = 1.2[\bigcirc(s_1 s_2)\bigcirc(s_3 s_4) + \bigcirc(s_1 s_3)\bigcirc(s_2 s_4) + \bigcirc(s_1 s_4)\bigcirc(s_2 s_3)], \\ \bigcirc^3(s_1 s_2 s_3 s_4 s_5 s_6) = 1.2.3[\bigcirc(s_1 s_2 s_3)\bigcirc(s_4 s_5 s_6) + \ldots], \\ \text{etc.} \end{cases}$$

§ II. — *Théorèmes relatifs aux valeurs moyennes des fonctions.*

» Les théorèmes établis dans le § Ier permettent de simplifier les formules obtenues dans le Mémoire sur les valeurs moyennes des fonctions. Ainsi, en particulier, à l'aide de ces théorèmes, on peut réduire la formule (29) de la page 11 à l'équation que nous allons indiquer.

» Supposons qu'en conservant les notations adoptées dans le précédent Mémoire on pose, en outre,

$$s = \tfrac{1}{2} r^2,$$

$$\bigcirc = \tfrac{1}{2}(D_x^2 + D_y^2 + D_z^2),$$

et

$$\square = \mathcal{F}\left(\frac{x\mathrm{x} + y\mathrm{y} + z\mathrm{z}}{k}\mathrm{D}_s, \ldots, \quad \frac{x'\mathrm{x} + y'\mathrm{y} + z'\mathrm{z}}{k}\mathrm{D}_s, \ldots\right).$$

L'équation (29) de la page 11 pourra être réduite à

$$(1) \qquad \mathfrak{M}\Theta = \left[1 + \frac{1}{1.2}\frac{\bigcirc}{\mathrm{D}_s} + \frac{1}{1.2.3}\left(\frac{\bigcirc}{\mathrm{D}_s}\right)^2 + \ldots\right]\square\mathrm{R},$$

sous la condition que les différentiations indiquées par les caractéristiques $\mathrm{D_x}$, $\mathrm{D_y}$, $\mathrm{D_z}$ soient appliquées seulement à la fonction de x, y, z désignée par $\square$, comme si $r^2 = 2s$ était indépendant de x, y, z. Ajoutons que la formule (1) pourra encore être présentée sous la forme symbolique

$$(2) \qquad \mathfrak{M}\Theta = e^{\overset{\bigcirc}{\mathrm{D}_s}}\square\mathrm{R}. \text{ »}$$

RAPPORTS.

VOYAGES SCIENTIFIQUES. — *Instructions demandées par* M. **A. Louis Duplessis** *pour son voyage dans le Texas.*

(Commissaires, MM. Ad. Brongniart, Gaudichaud, Milne Edwards, Valenciennes, Élie de Beaumont.)

Géographie, Météorologie et Géologie.

(M. **Élie de Beaumont** rapporteur.)

« Le Texas est une des parties de l'Amérique septentrionale où il a été fait jusqu'à présent le moins d'observations précises. Celles que M. Duplessis pourra y faire auront donc d'autant plus d'intérêt qu'elles s'appliqueront à une contrée sur laquelle on ne possède encore que des notions assez vagues.

» *Géographie.* — Les instruments dont M. Duplessis sera pourvu lui donneront sans doute les moyens de déterminer astronomiquement quelques positions. Il est à désirer qu'il puisse fixer quelques points du cours des principales rivières du Texas, déterminer leurs contours par des relèvements, et recueillir aussi des notions sur leur volume et leur régime.

» *Météorologie.* — La situation du Texas, vers la limite méridionale de la zone tempérée, au débouché des grandes plaines de l'Amérique septentrionale vers le golfe du Mexique et près de la base des montagnes Rocheuses, donnera un intérêt particulier aux observations que M. Duplessis pourra faire sur les directions et l'intensité des vents, sur la pluie et sa répartition

dans les différents mois de l'année, sur les relations entre la quantité de pluie tombée et la direction du vent, sur la moyenne et les limites extrêmes de la température, etc. Indépendamment de ces indications particulières, on pourrait remettre à M. Duplessis des exemplaires des instructions relatives à la météorologie et à la géographie que l'Académie a adoptées pour d'autres voyageurs.

» *Géologie.* — Le territoire du Texas est jusqu'à présent si peu connu sous le rapport géologique, qu'il serait assez difficile de signaler à M. Duplessis des points spéciaux à éclaircir; on est presque réduit à lui recommander de ne pas perdre de vue dans ses voyages les principes généraux de la géologie. On pourrait cependant attirer son attention :

» 1°. Sur la question de savoir si les monts Osark se prolongent réellement à travers le Texas par une crête plus ou moins continue dirigée du nord-est au sud-ouest pour aller se rattacher aux montagnes Rocheuses, et si, comme certaines cartes l'indiquent, l'Arkansas et la rivière Rouge traversent cette crête dans des défilés; sur la nature et la disposition stratigraphique des roches qui se montreraient dans ces défilés, et sur les mines métalliques qui pourraient y exister.

» 2°. Sur l'étendue et la manière d'être des couches du terrain crétacé qui ont été récemment indiquées comme formant le sol d'une partie des plaines du Texas.

» 3°. Sur la position de la limite à laquelle s'arrête probablement le terrain erratique venu du nord-est ou du nord, et sur la question de savoir si ce terrain s'étend jusqu'au pied des montagnes Rocheuses, ou bien s'il est remplacé au pied de ces montagnes par un terrain erratique dérivé de ces dernières, ou si enfin, comme en Russie, au pied de l'Oural, le terrain erratique s'arrête à une grande distance des montagnes Rocheuses sans y être remplacé par un terrain erratique provenant de ces montagnes elles-mêmes. La manière d'être du terrain erratique, par rapport aux monts Osark, ne serait pas moins digne d'intérêt.

» L'étude des terrains d'alluvion des grandes vallées qui sillonnent le Texas, la recherche des ossements antédiluviens (Mégalonyx, Milodons, Mastodontes, etc.,) renfermés dans des dépôts meubles plus anciens, les rapports de ces dépôts meubles avec le terrain erratique venu soit du nord, soit des montagnes Rocheuses ou des monts Osark, méritent aussi d'être signalés à l'attention de M. Duplessis. »

Botanique.

(M. Ad. Brongniart rapporteur.)

« Le Texas, par sa position entre les régions australes des États-Unis et le Mexique, régions dont les caractères de végétation sont si différents, mérite, ainsi que les parties voisines du Mexique, une étude toute spéciale. La végétation en est encore peu connue; les voyages exécutés par Drummond il y a quelques années ont cependant signalé les principales productions de quelques-unes de ses parties, et nos jardins se sont enrichis de plusieurs plantes d'ornement que ce voyageur y avait recueillies.

» On a pu en conclure que beaucoup de plantes de cette contrée pouvaient s'acclimater dans l'Europe moyenne; il serait important d'étendre ces recherches, de voir si, parmi les plantes qui croissent dans ce pays, il n'y en aurait pas qui, par leur utilité, leurs usages alimentaires ou industriels, mériteraient de prendre place dans notre agriculture. Les documents manquent pour les signaler d'une manière spéciale; mais il est certain que toutes les productions végétales du Texas seront intéressantes, soit au point de vue scientifique, soit sous le rapport de l'utilité qu'on pourrait en tirer dans nos cultures européennes.

» Sous le rapport de la géographie botanique, il y aurait de l'intérêt à constater l'existence de certaines familles végétales dans ces contrées et la nature des espèces par lesquelles elles sont représentées : telles seraient les arbres forestiers et surtout les Conifères et les Amentacées; les Cycadées qui existent au Mexique, dans les Florides et les Antilles; les Palmiers, dont la limite nord doit correspondre vers cette latitude; les Broméliacées et les Agaves, si abondants au Mexique et dans les Antilles; les Orchidées parasites, dont quelques espèces croissent jusque dans les Florides; les Cactées, si fréquentes au Mexique et dont quelques espèces s'étendent jusqu'à l'Arkansas et même au delà.

» Des collections bien faites de tous les végétaux propres à ce pays, accompagnées de notes précises sur leurs stations, sur la hauteur à laquelle ils croissent, sur les usages auxquels on les emploie, etc., permettraient de résoudre ces questions et de fixer les limites de la végétation mexicaine vers le nord.

» Des graines de la plupart de ces plantes et surtout de celles qui, par leur utilité ou leur beauté pourraient être cultivées avec avantage en Europe, seraient une introduction importante.

» Il serait aussi à désirer que M. Duplessis pût réunir des échantillons du bois des principaux arbres qui constituent les forêts du Texas et du Mexique septentrional, ainsi que des lianes, si remarquables par leur structure, que présentent les régions tropicales et dont quelques espèces, appartenant aux familles des Bignoniacées, des Ménispermées, des Aristolochiées, etc., s'étendent jusqu'aux États-Unis.

» Les fossiles végétaux que ce pays peut offrir mériteraient également de fixer l'attention d'un voyageur naturaliste. Déjà quelques échantillons indiquent, dans les terrains de transport de cette contrée, l'existence de bois silicifiés analogues à ceux trouvés dans les petites Antilles, et qui, par leur nature, se rattachent à des familles de végétaux tropicaux. »

ZOOLOGIE.

(M. VALENCIENNES rapporteur.)

« La zoologie de la province du Texas est fort importante à étudier, parce que le pays est intermédiaire entre le grand bassin où coule le Mississipi et les régions basses du Mexique.

» D'après le petit nombre de documents que nous trouvons dans les voyageurs qui ont vu la province du Texas, mais sans y faire des recherches de zoologie savantes et suivies, on peut croire que plusieurs des grands Mammifères des États-Unis, tels que l'Elk, ou le grand cerf d'Amérique (*Cervus strongyloceros*), le daim (*Cervus virginianus*), habitent les plaines arrosées par la rivière Rouge ou par le Rio del Norte. M. Duplessis ferait bien de déterminer avec précision ces espèces, et d'en envoyer tout au moins les bois. La comparaison de ces cornes avec celles que nous possédons déjà en Europe servirait de base à des demandes ultérieures que l'on adresserait à M. Duplessis, si l'on jugeait nécessaire d'avoir les animaux tout entiers. Nous l'engageons à rechercher d'ailleurs, avec beaucoup de soin, les petites espèces de cerfs de ces pays; elles doivent être, sans aucun doute, fort intéressantes pour les zoologistes.

» Nous lui recommandons aussi de porter ses investigations sur les chauves-souris, sur les petits insectivores, sur les rongeurs de ces contrées.

» Les Quadrumanes commencent-ils déjà à se montrer près du Rio del Norte?

» Nous n'avons qu'à signaler à l'attention de M. Duplessis les Oiseaux et les Reptiles de ces provinces; mais nous n'avons aucune espèce à désigner en particulier, parce que nos connaissances ornithologiqnes ou erpétolo-

giques ne nous fournissent pas encore assez de documents sur ce pays.

» Nous ne connaissons encore aucun poisson du Rio del Norte. Ce grand fleuve, qui coule par le 26e degré, nourrit sans doute des Siluroïdes et des Salmonoïdes.

» Y trouve-t-on encore l'*Esox osseus, l'Amia,* et autres grands poissons des fleuves des États-Unis?

» Nous demandons aussi les poissons de la rivière Rouge.

» Nous croyons devoir indiquer plus spécialement à l'attention de M. Duplessis la recherche qu'il serait utile de faire sur les vers à soie qui peuvent se trouver dans cette partie de l'Amérique. Il a été déjà fait, au Muséum, diverses tentatives d'acclimatement du *Saturnia cecropia.* Si M. Duplessis pouvait envoyer en France un nombre considérable de ces insectes à l'état vivant, l'un de vos Commissaires s'empresserait de donner suite à ces essais, dont l'importance pourrait être considérable pour notre agriculture. Le *Cecropia* reste pendant fort longtemps à l'état de chrysalide dans son cocon, et, par conséquent, il suffirait d'expédier de ces cocons récemment formés, et de les placer dans des conditions favorables à la conservation de la vie des jeunes insectes contenus dans l'intérieur des cocons.

» Si M. Duplessis trouvait quelques autres espèces du même genre, il serait intéressant de nous en faire parvenir des chrysalides vivantes, avec leur cocon. Il faut avoir soin d'indiquer les plantes sur lesquelles vivent les chenilles dont ces chrysalides proviennent.

» Nous demandons aussi à M. Duplessis de vouloir bien envoyer quelques essaims de Mélipones vivants, et un certain nombre de gâteaux de cire formés par ces abeilles sans aiguillons.

» La côte de cette partie du golfe du Mexique est sablonneuse et doit être abondante en Astéries et Oursins. Nous demandons à M. Duplessis de rechercher ces animaux. Il est possible qu'il trouve encore sur cette côte l'Encrine. S'il rencontre cette belle espèce de Stelléride, nous le prions d'envoyer de bons exemplaires conservés dans l'alcool. La classe des Zoophytes peut fournir beaucoup d'espèces nouvelles à M. Duplessis. »

MÉMOIRES LUS.

MÉTÉOROLOGIE. — *Mémoire sur les hydrométéores; par* M. **P.-H. Maille.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Gay-Lussac, Babinet, Regnault.)

« Le sujet du Mémoire que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie

m'occupe depuis seize ans; il roule sur toute la série de phénomènes qu'on est convenu d'appeler *hydrométéores*. C'est un système qui relie fortement tous ces faits entre eux, et qui a l'avantage d'en donner l'explication et d'en faire voir la coordination.

» Cette théorie, présentée par moi, pour la première fois, en 1834, à l'occasion du prix proposé pour la grêle, fixa l'attention de la Commission, qui fit, à son sujet, un Rapport heureusement assez circonstancié. M. Dulong, rapporteur, m'engagea à continuer ce travail; et, en 1837, je présentai à l'Académie un nouveau Mémoire où ce système reçut tout son développement. M. Dulong, encore nommé rapporteur, ne vit pas d'objections à faire à ma théorie; mais trouvant que les faits que je proposais d'admettre étaient plutôt fondés sur des déductions théoriques que sur le témoignage des yeux, il m'engagea à rechercher des faits palpables qui rendissent ma théorie incontestable.

» Vers la même époque, un Américain, M. Espy, présenta, sur les ouragans ou *tornados,* et avec toutes les preuves désirables, une théorie qui fut accueillie avec faveur par l'Académie, et que M. Babinet, dans un Rapport très-développé, exposa avec une grande lucidité. M. Espy, mieux placé que moi pour observer les faits, fut conduit par eux au même résultat que moi par des déductions scientifiques. Son travail, dont je n'ai eu connaissance que plus de deux ans après la communication qu'il en fit à l'Académie, est, par les nombreuses observations qu'il renferme, la confirmation que M. Dulong croyait nécessaire à ma théorie. Il se présente donc ici une question de priorité sur laquelle je prierai qu'une Commission veuille bien prononcer. Mais la théorie de M. Espy n'embrasse qu'un cas tout particulier de celle que je présente. La mienne offre l'explication de tous les phénomènes qui accompagnent non-seulement les *tornados,* mais encore toutes les précipitations d'eau rapides, notamment de la grêle. Il rend compte aussi de beaucoup d'autres faits relatifs à la période hydrométéorique.

» Dans l'impossibilité de reproduire expérimentalement sur une petite échelle la série des phénomènes hydrométéoriques, j'adopte comme échantillon d'une masse plus grande et pour base de mes calculs, un mètre cube d'air ayant une température et un état hygrométrique déterminés, et que je suppose pris dans une masse d'air qui monte dans l'atmosphère après avoir puisé, au contact du sol, de la chaleur et de l'humidité. Je suis ce mètre dans son ascension, je détermine, et l'expansion qu'il éprouve par son élévation au-dessus des couches qui pesaient sur lui, et le refroidissement qui résulte de cette expansion, de même que le retard qu'apporte à ce refroidissement

la condensation de l'eau. Ainsi, tandis que, par le seul fait de l'ascension, 1 mètre cube d'air sec, et primitivement à + 30 degrés, arriverait à la température de 0 degré à la hauteur de 3040 mètres, un autre mètre cube à la même température primitive, mais contenant de plus $24^{gr},2$ de vapeur d'eau, n'arriverait à 0 degré qu'à la hauteur de 6400 mètres, ce qui amène une surélévation de 3360 mètres occasionnée par la liquéfaction de 16 grammes de vapeur.

» J'ai formé ainsi, pour différentes hypothèses, des tableaux qui font voir, pour quelques hauteurs, quelle température, quel volume, quelle quantité d'eau condensée, quelle pression possède mon mètre cube. On voit, par ces tableaux, que le seul fait de l'ascension suffit pour condenser la majeure partie de l'eau, qui d'abord était à l'état de vapeur.

» Quand le mètre cube monte dans l'atmosphère, il éprouve encore : l'action de l'air ambiant qui peut lui donner ou lui enlever de la chaleur et de la vapeur d'eau, l'action du rayonnement du soleil, des espaces célestes et de la terre qui peuvent modifier sa température. L'appréciation de ces actions diverses présente un problème compliqué; mais la nature de l'air pur, extrêmement perméable au rayonnement, et celle de l'air brumeux qui, au contraire, l'intercepte énergiquement, et d'autres considérations facilitent cette évaluation.

» De ces tableaux donnant l'état physique du mètre cube pour certaines hauteurs, il résulte un décroissement de température qui, étant comparé au décroissement qui s'observe dans l'atmosphère par l'élévation, me conduit à cette conclusion, que le décroissement vrai de la température de l'atmosphère a pour cause principale les courants *verticaux*.

» D'après cet état physique du mètre cube à diverses hauteurs, j'établis la vraie nature de la brume et des nuages dans diverses circonstances, la vitesse de chute de gouttes de diverses grosseurs, la distance qui les sépare, et comment l'eau condensée se dispose à une précipitation rapide, etc. Je fais voir comment le soleil agglomère la brume en la réunissant en masses d'un grand volume. Cette agglomération rend la précipitation de l'eau plus rapide; cette précipitation plus rapide donne lieu à un courant ascendant dans le centre du nuage qui en augmente encore la profondeur; cette impulsion de l'air ascendant réagit à son tour sur l'eau qui se précipite, augmente le volume des gouttes; celles-ci alors dépouillent plus complétement la brume de son eau condensée, ce qui la rend encore plus légère. Par cette série de réactions, dont l'effet conspire vers le même but, il se produit des chutes d'eau plus ou moins abondantes et de diverse nature, suivant les cas.

» Ordinairement, le courant ascendant est alimenté pendant longtemps par une couche brumeuse, horizontale, dont les différents points convergent vers le courant ascendant, central, ce qui fait que l'eau, évaporée de toute la surface d'un pays, et disséminée dans l'atmosphère, ne tombe par une chute rapide et en abondance que sur un espace très-restreint.

» Cet ensemble de mouvements de la masse brumeuse et de l'eau qui s'en échappe concourent à produire des mouvements particuliers dans l'atmosphère environnante, mouvements qui, sous le nom de bourrasque, grain de vent, rafale, sont bien connus, mais dont la cause était à expliquer. Je donne le nom de *cinogyres* à l'ensemble de tous ces mouvements, tant de l'air brumeux que de celui qui l'environne. Ces cinogyres, que je divise en deux classes, ont un mouvement de translation qui leur est propre, et qui est modifié de diverses manières par le relief du sol.

» Suivent diverses considérations sur la quantité d'eau que peuvent fournir des nuages d'un volume et d'un état physique déterminés; sur les épaisseurs d'eau variables que reçoivent des udomètres, suivant leur élévation au-dessus du sol. »

A la suite de cette lecture, M. **Moreau de Jonnès** demande la permission de rappeler à l'Académie, qu'il lui a présenté, en 1818, un travail étendu sur les ouragans des Antilles, leurs phénomènes et leurs causes présumées, d'après les observations personnelles et immédiates de l'auteur. M. Moreau de Jonnès remarque que ses recherches n'ont rien de commun que leur sujet, avec le Mémoire de M. Maille, et il n'entend point en faire le sujet d'une réclamation de priorité.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE. — *Sur quelques cas particuliers de l'équilibre de température dans les corps dont la conductibilité varie avec la position et la direction; par* M. **Ossian Bonnet.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Sturm, Duhamel, Lamé.)

« **1.** La plupart des géomètres qui ont traité de la théorie mathématique de la chaleur ont supposé que la conductibilité était constante en tous les points et suivant toutes les directions, ou tout au plus qu'elle variait avec la position en restant constante en un même point quelle que fût la direction.

» M. Duhamel, dans un très-beau Mémoire inséré dans le XXIe cahier du *Journal de l'École Polytechnique,* a le premier supposé la conductibilité variable avec la direction et la position, ce qui paraît plus conforme aux lois de la nature, et, entre autres résultats remarquables, ce savant géomètre a obtenu le théorème suivant :

« En supposant la conductibilité variable avec la direction seulement, il » existe toujours un système de trois axes rectangulaires, qu'il convient de » nommer *axes principaux de conductibilité* et qui jouissent de cette » propriété importante, que tout flux dont l'axe est parallèle à une de ces » directions pourrait être produit par une conductibilité constante en tous » sens, indépendamment de la loi des températures. »

» Les raisonnements de M. Duhamel montrent aussi que lorsque la conductibilité est variable avec la position et la direction, si on ne compare entre eux que les différents flux autour d'un même point, on a trois axes principaux de conductibilité relativement à chaque point, ce qui fournit dans le corps une infinité de systèmes de trois droites rectangulaires, répondant aux différents points de ce corps, et généralement variables, d'ailleurs, quant à la direction, avec la position du point auquel ils se rapportent.

» 2. Je me suis proposé d'abord d'examiner si les axes principaux de conductibilité relatifs aux différents points d'un corps sont toujours normaux à un système triple de surfaces orthogonales, ou, en d'autres termes, s'il existe toujours des surfaces isoconductrices qui soient telles, que tout flux normal à ces surfaces puisse être produit par une conductibilité constante en tous sens indépendamment de la loi des températures. Par un calcul facile et en m'aidant d'un théorème connu de M. Bertrand, j'ai reconnu que cela n'avait pas toujours lieu, et qu'il fallait que certaines conditions d'une forme assez simple d'ailleurs fussent satisfaites.

» 3. Je suppose toujours dans ce travail que les surfaces isoconductrices existent. Il est facile de trouver une infinité de valeurs de la conductibilité pour lesquelles cette condition soit remplie. En effet, soit un système triple de surfaces orthogonales que nous nous donnons comme surfaces isoconductrices et que nous supposerons déterminées au moyen des trois paramètres ρ, ρ_1, ρ_2. Prenons pour le point quelconque A les normales AS, AS_1, AS_2 aux trois surfaces conjuguées qui y passent, et soit K la conductibilité répondant au point A et à une certaine direction quelconque AB, K étant considéré comme fonction de ρ, ρ_1, ρ_2 et des angles α, α_1, α_2 que forme AB avec AS, AS_1, AS_2; on devra avoir, comme l'on sait,

$$(1)\quad \begin{cases} \iint \mathrm{K} \cos\alpha_1 \cos\alpha_2\, d\omega = 0, \\ \iint \mathrm{K} \cos\alpha_2 \cos\alpha\, d\omega = 0, \\ \iint \mathrm{K} \cos\alpha \cos\alpha_1\, d\omega = 0, \end{cases}$$

$d\omega$ représentant l'élément de la surface sphérique de rayon 1 qui a le point A pour centre, et chaque intégrale s'étendant à toute la surface sphérique. Posons $\cos\alpha = \mu$ et appelons ψ l'angle des deux plans SAB et SAS_1, ce qui donne

$$\cos\alpha_1 = \sqrt{1-\mu^2}\cos\psi, \quad \cos\alpha_2 = \sqrt{1-\mu^2}\sin\psi;$$

les formules précédentes deviendront

$$\iint \mathrm{K}(1-\mu^2)\sin\psi\cos\psi\, d\omega = 0,$$
$$\iint \mathrm{K}\mu\sqrt{1-\mu^2}\sin\psi\, d\omega = 0,$$
$$\iint \mathrm{K}\mu\sqrt{1-\mu^2}\cos\psi\, d\omega = 0.$$

Écrivons ensuite l'équation générale

$$(a)\qquad \frac{d(1-\mu^2)\frac{d\mathrm{Y}_m}{d\mu}}{d\mu} + \frac{1}{1-\mu^2}\frac{d^2\mathrm{Y}_m}{d\psi^2} + m(m+1)\mathrm{Y}_m = 0,$$

que vérifient les fonctions Y_m de la *Mécanique céleste*. On reconnaît aisément que cette équation est satisfaite en faisant $m = 2$, et

$$\mathrm{Y}_2 = (1-\mu^2)\sin\psi\cos\psi, \text{ ou } \mathrm{Y}_2 = \mu\sqrt{1-\mu^2}\sin\psi, \text{ ou } \mathrm{Y}_2 = \mu\sqrt{1-\mu^2}\cos\psi.$$

Donc, d'après les propriétés connues des fonctions Y_m, si l'on fait

$$\mathrm{K} = \mathrm{Y}_0 + \mathrm{Y}_4 + \mathrm{Y}_6 + \ldots,$$

les fonctions Y du second membre étant quelconques et en nombre quelconque, les conditions (1) seront satisfaites. D'où résulte encore que pour avoir une valeur convenable de K, il suffit de prendre une fonction quelconque $f(\mu, \psi)$ de μ et de ψ, telle pourtant qu'elle ne change pas de valeur quand on change simultanément de signe, μ, $\cos\psi$ et $\sin\psi$, et d'en retrancher l'intégrale

$$\frac{5}{4\pi}\int_{-1}^{+1} d\mu' \int_0^{2\pi} \mathrm{P}_2 f(\mu', \psi')\, d\psi'.$$

» 4. La valeur précédente de K, quoique très-générale, n'est pas la plus générale que l'on puisse donner; on peut même remarquer que dans la plupart des cas elle sera insuffisante, parce qu'elle donne des valeurs égales

pour les trois conductibilités principales. En effet, on sait que les valeurs des conductibilités suivant le premier, le deuxième et le troisième axe principal de conductibilité sont respectivement

$$A = \iint K \cos^2 \alpha \, d\omega, \quad A_1 = \iint K \cos^2 \alpha_1 \, d\omega, \quad A_2 = \iint K \cos^2 \alpha_2 \, d\omega,$$

ou bien

$$A = \iint K \mu^2 \, d\omega, \quad A_1 = \iint K (1-\mu^2) \cos^2 \psi \, d\omega, \quad A_2 = \iint K (1-\mu^2) \sin^2 \psi \, d\omega,$$

les limites des intégrales étant les mêmes que plus haut. Or l'équation (a) est satisfaite pour $m = 2$, et

$$Y_2 = \mu^2 - \frac{1}{3}, \quad \text{ou} \quad Y_2 = (1-\mu^2)\cos^2\psi - \frac{1}{3}, \quad \text{ou} \quad Y_2 = (1-\mu^2)\sin^2\psi - \frac{1}{3}.$$

Donc, si l'on adopte pour K la valeur écrite plus haut, on a, en vertu de la propriété fondamentale des fonctions Y_m,

$$A = A_1 = A_2 = \frac{4}{3}\pi Y_0.$$

» 5. Quand on voudra obtenir des valeurs inégales pour les conductibilités principales, on ajoutera à la valeur précédente de K une fonction quelconque de $\cos\alpha$, $\cos\alpha_1$, $\cos\alpha_2$, dans laquelle ces cosinus n'entrent pas de la même manière et qui sont fonction paire par rapport à chacun d'eux. Une des fonctions les plus simples que l'on puisse choisir, et qui d'ailleurs est suffisante lorsque l'on veut assujettir les conductibilités principales à avoir des valeurs données, sera, par exemple,

$$H \cos^2 \alpha + H_1 \cos^2 \alpha_1 + H_2 \cos^2 \alpha_2,$$

H, H_1, H_2 étant seulement fonction de ρ, ρ_1, ρ_2.

» 6. Cherchons maintenant l'équation qui représente l'équilibre de température d'un corps quelconque, en prenant pour surfaces coordonnées les surfaces isoconductrices.

» Imaginons les trois surfaces isoconductrices conjuguées qui passent par un point quelconque A et celles qui passent par le point infiniment voisin B; ces six surfaces détermineront en se coupant un petit parallélipipède rectangle, et si nous exprimons que la quantité de chaleur qui s'accumule dans ce petit parallélipipède dans le temps dt est égale à zéro, on trouve aisément

$$\frac{d\left(\frac{Kh}{h_1 h_2}\frac{dV}{d\rho}\right)}{d\rho} + \frac{d\left(\frac{K_1 h_1}{h_2 h}\frac{dV}{d\rho_1}\right)}{d\rho_1} + \frac{d\left(\frac{K_2 h_2}{h h_1}\frac{dV}{d\rho^2}\right)}{d\rho_2} = 0,$$

pour l'équation générale de l'équilibre des températures rapportée aux surfaces isoconductrices. Dans cette équation nous représentons par K, K_1, K_2 les conductibilités principales, et par h, h_1, h_2 ce que M. Lamé a appelé les paramètres différentiels du premier ordre des surfaces isoconductrices.

» **7.** Supposons que les surfaces isoconductrices soient des surfaces du second degré homofocales, et substituons aux paramètres ρ, ρ_1, ρ_2 les fonctions connues de ces paramètres que l'on représente ordinairement par ε, ε_1, ε_2; il viendra

$$(\rho_1^2-\rho_2^2)\frac{d\left(K\frac{dV}{d\varepsilon}\right)}{d\varepsilon}+(\rho_2^2-\rho^2)\frac{d\left(K_1\frac{dV}{d\varepsilon_1}\right)}{d\varepsilon_1}+(\rho^2-\rho_1^2)\frac{d\left(K_2\frac{dV}{d\varepsilon_2}\right)}{d\varepsilon_2}=0.$$

» **8.** Parmi les différentes hypothèses que l'on peut faire sur K, K_1, K_2, celle qui conduit aux résultats les plus simples consiste à poser

$$K=\frac{1}{\rho_1^2-\rho_2^2},\quad K_1=\frac{1}{\rho_2^2-\rho^2},\quad K_2=\frac{1}{\rho^2-\rho_1^2};$$

l'équation de l'équilibre des températures devient, en effet,

$$\frac{d^2V}{d\varepsilon^2}+\frac{d^2V}{d\varepsilon_1^2}+\frac{d^2V}{d\varepsilon_2^2}=0,$$

et l'on voit qu'elle ne diffère de l'équation

$$\frac{d^2V}{dx^2}+\frac{d^2V}{dy^2}+\frac{d^2V}{dz^2}=0,$$

qui est relative au cas de la conductibilité constante, que par l'échange de x, y, z en ε, ε_1, ε_2; d'où résulte une série de conséquences que l'on devine aisément.

» **9.** On peut reconnaître que généralement lorsque K est indépendant de ε ou de ρ, les ellipsoïdes $\rho = C$ ou $\varepsilon = C$ sont des surfaces isothermes comme dans le cas de la conductibilité constante; de plus, la température pour un ellipsoïde quelconque a la même valeur dans le cas de la conductibilité variable que dans le cas de la conductibilité constante, pourvu que cette condition ait lieu pour deux ellipsoïdes déterminés. »

PHYSIQUE. — *Mémoire sur la dessiccation du bois par la vapeur d'eau surchauffée; par* M. VIOLETTE. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Thenard, Piobert, Richard, Balard.)

« Dessécher les bois au moyen de la vapeur d'eau, semble au premier

abord fort extraordinaire; la chose paraît plus naturelle quand on considère que la vapeur formée à une température de quelques degrés au-dessus de 100 degrés est ensuite élevée, et sans addition d'eau, à la température de 200 ou 250 degrés, et qu'alors n'étant plus saturée elle peut, au contraire, dissoudre encore une grande quantité d'eau et absorber celle que le bois abandonne par suite de la haute température à laquelle il est élevé. Ce procédé de dessiccation présente des caractères particuliers et curieux.

» J'ai préparé des brins de bois de diverses essences, chêne, frêne, orme, noyer et sapin, de $0^m,01$ d'équarrissage et de $0^m,20$ de longueur, et les ai soumis à un courant de vapeur qui avait été formé à la tension de $\frac{1}{2}$ atmosphère, et avait ensuite été élevée à la température de 125 ou 150, 175, 200, 225, 250 degrés. Les échantillons de bois ayant été pesés et exposés pendant deux heures à l'une de ces températures, je les a renfermés dans des vases bien bouchés; après le refroidissement, je les ai pesés de nouveau: la différence des poids m'a donné la perte provenant de la dessiccation. Voici les principaux résultats que j'ai obtenus.

» Les pertes s'accroissent constamment avec les températures; mais, à égalité de température, la perte varie suivant l'essence du bois : ainsi, pour l'orme et pour le chêne, elle est d'environ $\frac{1}{3}$ de son poids, à la température de 175 degrés, et de moitié de ce poids à celle de 250 degrés; pour le frêne et le noyer, elle est de $\frac{1}{5}$ à 175 degrés, et de $\frac{2}{5}$ à 250 degrés; pour le sapin, elle est respectivement de $\frac{1}{6}$ et de $\frac{1}{3}$.

» Jusqu'à 175 degrés, les bois conservent leur couleur primitive; entre 175 et 200 degrés, la couleur du bois éprouve un léger changement; à partir de là, la teinte va en brunissant, et à 250 degrés celle du bois de chêne est déjà noire.

» Ce changement de couleur indique la formation d'une certaine quantité de goudron dans la masse du bois, qui paraît devoir être un moyen efficace de conservation.

» Un résultat très-remarquable de cette dessiccation, c'est l'augmentation de résistance à la rupture, malgré la réduction notable de l'équarrissage; elle a été déterminée pour les divers degrés de température. Il y a une température à laquelle correspond le maximum de résistance; elle est entre 150 et 175 degrés pour le bois d'orme, et entre 125 et 150 degrés pour les autres bois. L'accroissement de résistance est de $\frac{2}{3}$ pour le frêne, de $\frac{5}{9}$ pour le chêne, de près de $\frac{1}{2}$ pour le noyer, de $\frac{2}{6}$ pour le sapin, et de plus de $\frac{1}{3}$ pour l'orme. L'ordre de classement des bois, sous le rapport de la résistance, est aussi changé suivant la température.

» Ce procédé de prompte dessiccation aura sans doute des applications très-utiles qui permettraient d'éviter les approvisionnements faits longtemps à l'avance, soit par l'industrie privée, soit par l'État pour la construction du matériel. Il paraît même que, par suite du rapprochement des fibres que produit cette extrême dessiccation, les bois devront acquérir des propriétés précieuses pour les instruments de musique, et qu'on n'obtient pas par des dessiccations spontanées prolongées jusqu'à trente et même cinquante ans.

» Le résultat de ces expériences et de celles qui sont énoncées dans mon précédent Mémoire, donnent les effets produits sur le bois par son immersion durant un temps déterminé dans la vapeur, élevée, sans addition d'eau, aux diverses températures comprises entre 100 et 400 degrés, intervalle qui comprend les divers degrés de dessiccation et de carbonisation. Je vais m'occuper d'analyser les produits de ces opérations. Ce travail sera l'objet d'une nouvelle communication. »

MM. **Laurens** et **Thomas**, à l'occasion d'un Mémoire récent de M. *Violette,* sur la *carbonisation du bois par la vapeur d'eau surchauffée,* adressent une Note ayant pour objet d'établir en leur faveur la question de priorité.

« M. Violette reconnaît, disent les auteurs de la Note, que l'idée que nous avons eue de révivifier, par la vapeur surchauffée, le noir animal, lui a suggéré celle d'étendre le procédé à la carbonisation du bois. . . . Nous croyons qu'une part beaucoup plus directe doit nous être attribuée dans l'invention du nouveau procédé de carbonisation.

» Le 15 avril 1839, nous avons déposé, sous notre nom, un brevet de quinze ans ayant pour objet la carbonisation et la distillation des matières combustibles par un courant de vapeur d'eau échauffée après sa formation à une haute température. Aussitôt nous nous livrions à des essais en grand sur le bois, la houille, la tourbe et les lignites. Antérieurement, le 12 juin 1838, nous avions fait prendre le brevet pour la révivification du noir. Nos essais sur la carbonisation du bois sont indiqués dans le premier volume du *Traité de Métallurgie* de MM. Flachat et Petiet, publié en 1842, page 105. Notre procédé, appliqué à la distillation de la houille, est examiné par M. Robert d'Harcourt, ancien capitaine d'artillerie, dans son *Traité de l'Éclairage au gaz,* publié en 1845, pages 165 et suivantes. Enfin, dans une Note sur les gaz appliqués à la métallurgie, adressée par nous à l'Académie le 24 avril 1843, nous mentionnons l'emploi de la vapeur surchauffée pour la carbonisation de la houille, du bois et de la tourbe. Un

extrait de cette Note, publié dans les *Comptes rendus,* premier semestre de 1843, montre ce passage à la page 913.

» L'idée d'employer la vapeur surchauffée comme véhicule de la chaleur présentait certaines difficultés pratiques; les essais dispendieux, entrepris complétement à nos frais, nous ont permis de les surmonter et de rendre le procédé industriel. »

(Renvoi à l'examen de la Commission nommée pour le Mémoire de M. *Violette.*)

PHYSIQUE. — *Recherches sur les chaleurs dégagées pendant les combinaisons chimiques* (quinzième partie); *par* MM. P.-A. Favre *et* J.-T. Silbermann.

(Commission précédemment nommée, MM. Dumas, Pouillet, Despretz.)

Description d'un appareil servant à la recherche de la chaleur spécifique des gaz à diverses pressions.

« Dans la série de nos recherches sur les chaleurs de combinaison, il était indispensable de connaître la chaleur spécifique des gaz; nous avons, pour cela, disposé un appareil que nous soumettons au jugement de l'Académie.

» Nos recherches n'étant pas encore terminées, nous ne donnons aujourd'hui que la description de l'appareil.

» Le gaz soumis à la recherche est pris dans un réservoir de fontaine de compression par l'aspiration d'une pompe qui, dans sa marche, purge complétement l'appareil de gaz étranger.

» De là, quand on procède à l'expérience, la pompe, mise en mouvement, pousse le gaz : 1° dans un appareil chauffeur; 2° dans notre calorimètre à mercure; 3° dans un appareil de refroidissement; 4° enfin dans la partie aspirante du corps de pompe.

» La pompe, par son jeu, fait circuler le gaz, constamment dans le même sens, au moyen d'un robinet à quatre ouvertures qui se meut après chaque coup de piston.

» La pompe ainsi que le robinet fonctionnent absolument comme le corps de pompe et le tiroir des machines à vapeur.

» Le gaz, partant de la pompe, arrive à l'appareil chauffeur où il circule dans un serpentin plongé au milieu d'un vase contenant de l'eau, chauffée par une lampe à alcool qui la maintient à une température invariable accusée par un thermomètre. A la sortie du vase chauffeur, il gagne le calorimètre à mercure en passant dans un robinet d'entrée porteur d'un thermomètre qui donne sa température initiale, circule dans son intérieur au

moyen d'un serpentin en fer long d'environ 2 mètres, passe dans un robinet de sortie, également porteur d'un thermomètre qui donne la température finale; gagne enfin un serpentin réfrigérant qui lui donne la température ambiante constante avant sa rentrée dans la partie aspirante du corps de pompe.

» Pour corriger l'influence provenant, soit de l'échauffement progressif du robinet d'entrée, soit de la conductibilité propre de ce robinet chaud sur le calorimètre, il importe de faire d'abord circuler le gaz chauffé en dehors du calorimètre jusqu'à station du thermomètre d'entrée; pour cela, le gaz est, par une position particulière du robinet d'entrée, dirigé dans un serpentin plongé au sein de l'eau, pour, de là, rejoindre à travers le robinet de sortie du calorimètre, tourné dans une position convenable, le corps de pompe, en passant par le dernier serpentin.

» Pour charger l'appareil d'un gaz nouveau, il existe sur le tube qui relie le dernier serpentin au corps de pompe, un robinet, qui alors intercepte le passage du gaz; le gaz nouveau est aspiré par le corps de pompe au moyen d'un tube qui, placé entre lui et le robinet précédent, établit une communication avec le réservoir de la fontaine de compression.

» Le gaz, ainsi refoulé dans les serpentins, ne peut plus revenir au corps de pompe; il est expulsé par un tube de dégagement qui se trouve de l'autre côté du précédent robinet : le dernier tube, ainsi que le précédent, portent chacun un robinet qu'on ferme quand l'appareil est parfaitement purgé de gaz étrangers.

» Les tubes étant tous de petite section, et le corps de pompe ne renfermant qu'une capacité d'environ 1 litre, il s'emploie très-peu de gaz pour une expérience qui cependant peut être indéfiniment prolongée par le jeu de la pompe.

» Le gaz est jaugé par le corps de pompe dont on connaît exactement la capacité intérieure, et par le nombre de coups de piston donnés dans une expérience. Pour avoir le volume de gaz employé, l'élément nécessaire est encore la pression du gaz enfermé; à cet effet, un manomètre à air libre, communiquant avec l'appareil sur le trajet du tube qui relie la pompe au vase chauffeur, donne la différence entre la pression intérieure et celle de l'air donnée par le baromètre.

» Pour connaître l'état de la pression au-dessus et au-dessous du piston pendant son mouvement, un manomètre différentiel relie les tubes d'entrée et de sortie du corps de pompe.

» Le réfrigérant qui se substitue au calorimètre peut lui-même être un

calorimètre, soit à eau, soit à mercure, et donner une opération de contrôle, si cela était jugé nécessaire : nous nous sommes tenus à un seul calorimètre.

» Il est inutile que nous entrions dans de plus longs détails; car il est facile de voir comment, au moyen de la fontaine de compression et du jeu de la pompe, nous avons pu établir et maintenir des gaz à une pression supérieure ou inférieure à la pression normale et étudier leur chaleur spécifique dans ces diverses conditions. »

M. **Vanner** présente quelques considérations sur la *force de propulsion du cœur* et sur les conditions de structure intime, de forme générale et de mode de suspension qui concourent, dans le jeu de cet organe, à prévenir, autant que possible, les pertes de force.

Cette Note est renvoyée, ainsi que l'avait été une Note précédente du même auteur, concernant la circulation du sang, à l'examen de M. Magendie.

M. **Cornuel** adresse une Note destinée à être jointe à son *Mémoire sur le rôle de l'électricité dans la formation des minéraux et dans les phénomènes cosmiques et géologiques.*

(Commission précédemment nommée, MM. Becquerel, Laugier, Faye.)

CORRESPONDANCE.

M. le **Ministre de l'Agriculture et du Commerce** adresse, pour la Bibliothèque de l'Institut, le 66e volume des *Brevets d'Invention expirés,* et un exemplaire du *Catalogue des Brevets pris en* 1847.

ASTRONOMIE. — *Éléments de l'orbite de la planète Hébé, fondés sur un ensemble de quatre-vingts observations ; par* M. **Yvon Villarceau.**

« La planète Hébé, découverte l'année dernière par M. Hencke, de Driesen, a cessé d'être observable dans notre hémisphère, vers le commencement du mois d'octobre. Maintenant elle se lève au-dessus de l'horizon de Paris, à deux heures du matin environ, et l'on pourra commencer à l'observer dans quelques jours.

» Dans le but de faciliter la recherche de cette planète, j'ai calculé les éléments de son orbite, en m'appuyant sur toutes les observations que j'ai pu me procurer. Ces observations, au nombre de quatre-vingts, parmi

lesquelles cinq seulement ont dû être rejetées comme évidemment erronées, ont été faites à Altona, Berlin, Bonn, Hambourg, Greenwich et Paris. En les comparant aux positions tirées de l'Éphéméride insérée aux *Comptes rendus*, tome XXV, n° 11, j'en ai déduit d'abord les résultats suivants :

DATE MOYENNE approchée.		EXCÈS MOYEN DU CALCUL en asc. droite	EXCÈS MOYEN DU CALCUL en déclinais.	INTERVALLE comprenant les observations.	NOMBRE des observations.
1847. Temps moyen de Paris					
Juillet.	8,300	+ 4″,5	+ 0″,1	Du 5 juillet au 11 inclusiv.	10
	14,424	+ 6,6	— 1,6	Du 12 juillet au 16	21
	20,297	+ 5,1	+ 0,5	Du 18 juillet au 21	9
	29,418	— 1,1	+ 2,5	Du 25 juillet au 31	8
Août.	5,306	— 4,4	— 0,2	Du 1 août au 10	9
	15,600	— 4,8	+ 0,1	Du 12 août au 19	9
Sept.	1,344	— 12,5	+ 0,5	Du 27 août au 5 sept.	6
	10,078	— 20,0	+ 0,8	Du 6 sept. au 15	8

Puis ensuite, ayant converti ces erreurs en erreurs de longitude et de latitude, j'ai eu recours à l'interpolation graphique ; et en me servant des longitudes et latitudes géocentriques vraies que j'avais été obligé de calculer pour la construction de mon Éphéméride, j'ai obtenu quatre positions vraies rapportées à l'écliptique, et qui m'ont servi pour corriger l'orbite.

» Je suis parti de l'orbite sur laquelle l'Éphéméride a été calculée. En y faisant l'application d'une méthode particulière de correction que j'ai eu plusieurs fois l'occasion de mentionner, je suis arrivé au système d'éléments que voici :

Éléments de l'orbite d'Hébé.

Anomalie moyenne, le 0,0 juillet 1847, t. m. de Paris.	272° 29′ 25″,0	
Longitude du périhélie........................	14.52.34,1	équinoxe moyen du 0 juillet.
Longitude du nœud ascendant....................	138.30.55,5	
Inclinaison..................................	14.46.56,1	
Angle (sin = excentricité)......................	11.31.52,7	
Moyen mouvement héliocentrique diurne...........	939″,3097	

» On en déduit :

Excentricité..................................	0,199.9033
Demi-grand axe (log = 0,384.7985)..............	2,425.4844
Durée de la révolution sidérale	3ans,777.447

» Les nombres du tableau précédent retranchés de ceux que l'on tire de l'Éphéméride ci-dessus mentionnée, m'ont fourni des positions géocentriques moyennes que je vais consigner ici, en mettant en regard le résultat de leur comparaison avec les nouveaux éléments :

DATE. 1847. Temps moyen de Paris.		ASCENSION DROITE apparente.	DÉCLINAISON apparente.	EXCÈS DU CALCUL, en ascension droite.	en déclinaison.
Juillet.	8,309.10	256°.17'.50",6	— 4°.26'.31",2	—0",5	—0",3
	14,433.26	255.16.21,4	— 5. 8.43,4	+1,9	—2,1
	20,306.44	254.30.52,0	— 5.53.41,9	+1,4	—0,1
	29,427.80	253.48.58,6	— 7. 9.55,5	—0,9	+1,5
Août..	5,316.11	253.41.19,4	— 8.10.52,6	—2,9	—1,2
	15,610.62	254. 8.29,1	— 9.44.40,6	+1,6	—0,9
Sept...	1,355.55	256.26. 6,0	—12.16. 4,8	+1,8	+0,1
	10,090.05	258.19.16,1	—13.31.15,0	—1,0	+1,1

» Ce résultat, rapproché de celui que nous avons présenté plus haut, montre que la plus forte partie des erreurs a disparu. Celles restantes proviennent à la fois de ce que les éléments ont encore à subir une légère correction, et principalement des erreurs d'observation et de celles qui affectent les positions des étoiles de comparaison tirées des Catalogues. Ainsi, les discordances d'un grand nombre des erreurs élémentaires dont la moyenne a donné les nombres du premier tableau, sont de 5" à 6" par rapport à cette moyenne; quelques-unes même s'élèvent à 8". Il n'est donc pas étonnant qu'il reste encore des erreurs, dont la plus forte est cependant inférieure à 3". Toutes ces discordances seraient considérablement atténuées si l'on pouvait disposer d'observations méridiennes faites avec des instruments dont la puissance rendrait leur degré d'exactitude comparable à celui des observations d'astres d'un éclat beaucoup plus fort.

» Quoi qu'il en soit, je crois les éléments actuels assez approchés pour qu'il soit possible de retrouver aisément la planète à l'aide des positions qui en seront déduites. »

CHIRURGIE. — *De l'action isolée et combinée des douches froides et des mouvements graduellement forcés dans le traitement de l'ankylose incomplète; par* M. **Fleury**.

« La plupart des chirurgiens reconnaissent que l'art est souvent impuissant à guérir l'ankylose incomplète, et cela en raison directe de la durée de son existence. Les mouvements artificiels gradués constituent la seule méthode thérapeutique qui présente quelques chances de guérison; mais ce traitement est souvent impossible ou insuffisant.

» Plusieurs malades affectés d'ankylose incomplète s'étant présentés à l'établissement hydrothérapique de Bellevue, je les ai soumis à des douches froides dans l'espoir de remplir deux indications importantes.

» En employant l'eau froide comme agent excitateur de la circulation capillaire, je voulais rétablir la sécrétion de la synovie, agir sur l'absorption interstitielle et la nutrition, de manière à rendre au tissu fibreux sa souplesse et son élasticité, aux muscles atrophiés et plus ou moins paralysés leur volume et leur contractilité; je me proposais, en un mot, de replacer les parties molles et osseuses dans leurs conditions normales.

» En employant l'eau froide comme agent sédatif, je voulais rendre possibles ou moins douloureux les mouvements forcés, et réduire à leur minimum l'irritation articulaire et les phénomènes de réaction générale qu'ils provoquent si souvent.

» Quatre malades affectés d'ankylose plus ou moins ancienne, plus ou moins complète, ont été traités par les douches froides seules ou associées aux mouvements forcés, et les résultats qui ont été obtenus sont tels, qu'il est permis d'en tirer les conclusions suivantes :

» 1°. Dans certains cas d'ankylose incomplète contre lesquels les mouvements forcés sont inutiles ou nuisibles, on doit préférer à tous les agents thérapeutiques connus, les douches froides excitantes qui exercent une action très-favorable en activant la circulation capillaire et l'absorption organique, en modifiant la vitalité des tissus, et en ramenant ainsi les parties extra- et intra-articulaires à leurs conditions physiologiques.

» 2°. Dans les cas d'ankylose incomplète qui réclament impérieusement l'application des mouvements forcés, mais dans lesquels ceux-ci sont impossibles en raison des douleurs de l'irritation articulaire et des phénomènes de réaction générale qu'ils provoquent, les douches froides sédatives, mieux et plus rapidement que tout autre agent thérapeutique connu, font disparaître

ces accidents et permettent au chirurgien de recourir aux mouvements gradués.

» 3°. Dans les cas d'ankylose incomplète qui réclament l'application des mouvements forcés, et où ceux-ci sont possibles, on obtient une guérison toujours plus prompte, et quelquefois plus complète, en associant l'action des douches froides excitantes à celle des mouvements gradués. »

M. **Fourcault** transmet copie d'une Note qu'il a adressée à l'Administration, concernant l'utilité d'un système de *sémaphores* pouvant fonctionner de jour et de nuit, de manière à établir entre les divers quartiers d'une grande ville une correspondance rapide et facile.

M. **Heurteloup** prie l'Académie de vouloir bien hâter le travail de la Commission à l'examen de laquelle a été renvoyé son *Mémoire sur l'extraction immédiate des pierres vésicales par les voies naturelles.*

M. **Passot** adresse une semblable demande relativement à son *Mémoire sur les forces centrales.*

M. **Verdeil** annonce avoir imaginé un mécanisme au moyen duquel il croit pouvoir diminuer notablement la perte de forces qui a lieu avec les dispositifs ordinaires, dans la transformation d'un mouvement rectiligne alternatif en mouvement circulaire continu.

M. **A. de Chavagneux** présente une Note sur un moyen qu'il a imaginé pour arriver au prompt dépouillement d'un scrutin dans une assemblée nombreuse.

A 4 heures un quart, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 5 heures. **A.**

ERRATA.

Tome XXVI. (Séance du 5 juin 1848.)

Page 598, ligne 2, *supprimez* **1** *gramme.*
Page 670, ligne 5, *au lieu de* **M**, *lisez* $\mathfrak{M}$.
Page 673, ligne 16, *au lieu de* $\mathfrak{M}\,\mathrm{f}(r\alpha)$, *lisez* $\mathfrak{M}\,\mathrm{f}(kr\alpha)$.

(Séance du 3 juillet 1848.)

Page 8, ligne 23, *au lieu de* $\mathrm{D}_a h$, *lisez* $\mathrm{D}_a^2 h$.
Page 9, ligne 14, *au lieu de* $\nabla_{\prime}, \nabla_{\prime}, \nabla_{\prime}$, *lisez* $\nabla_{\prime}, \nabla'_{\prime}, \nabla''_{\prime}$.
Page 10, ligne 7, *au lieu de* $\Delta^2 h$, *lisez* $\nabla^2 h$.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 3 juillet 1848, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, 1er semestre 1848, n° 25; in-4°.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, *Table du* 2e semestre 1847; in-4°.

Rapport sur le Catalogue raisonné de la collection des Arbres à fruits, des Jardins, Écoles modèles et Pépinières de MM. Jamin *et* Durand; par M. HÉRICART DE THURY; brochure in-8°.

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine; tome XIII; nos 38, 39 et 40; in-8°.

Encyclopédie moderne. Dictionnaire abrégé des Sciences, des Lettres et des Arts, etc.; nouvelle édition, publiée par MM. DIDOT, *sous la direction de* M. L. RENIER; 190e livraison; in-8°.

Illustrationes Plantarum orientalium, ou choix de Plantes nouvelles ou peu connues de l'Asie occidentale; par M. le comte JAUBERT *et* M. SPACH; livraisons 24 et 25; in-4°.

Mémoires de la Société des Sciences, de l'Agriculture et des Arts de Lille; année 1846; in-8°.

Actes de la Société des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Bordeaux; 9e année; in-8°.

Introduction à l'étude de la Chimie par le système unitaire; par M. CHARLES GERHARDT; in-8°.

Souvenirs et Impressions de Voyages sur des excursions pyrénéennes; par M. DUFOUR. Bordeaux, 1848; in-8°.

Nivellement barométrique de l'Aquitaine (bassin tertiaire de la Gironde et de l'Adour); par M. V. RAULIN; in-8°.

D'un petit Glacier temporaire des Vosges. — Observations faites en janvier et février 1848; *par* M. ED. COLLOMB; brochure in-8°.

Société des Sciences médicales de l'arrondissement de Gannat. — Rapport général sur les Travaux de la Société pendant l'année 1848; *par* M. CH. LARONDE; brochure in-8°.

Annales de la Société d'Agriculture, Arts et Commerce du département de la Charente; tome XXIX, n° 5 (5 septembre à décembre 1847); in-8°.

Observations sur quelques réformes à introduire dans le Recrutement et dans le Remplacement militaire; par M. BONNAFONT, de Plaisance (Gers); brochure in-8°.

Journal de Chimie médicale; juillet 1848; in-8°.

Journal des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie; juin 1848; in-8°.

Académie royale de Belgique. — Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; tome XV, n° 6; in-8°.

Flora batava; 152e livraison; in-4°.

A defence... *Défense des titres du docteur* C.-T. Jackson *à la découverte de l'Éthérisation; par* MM. J.-L. LORD *et* H.-C. LORD. Boston, 1848; in-8°.

The sidereal... *Le Messager céleste, journal consacré aux sciences astronomiques, publié par* M. MITCHEL. Cincinnati, 1848; in-4°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER; n° 640; in-4°.

Gazette médicale de Paris; n°s 26 et 27.

Gazette des Hôpitaux; n°s 71 à 74.

L'Académie a reçu, dans la séance du 10 juillet 1848, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, 2e semestre 1848; n° 1er; in-4°.

Annales des Sciences naturelles; par MM. MILNE EDWARDS, AD. BRONGNIART *et* DECAISNE; février 1848; in-8°.

Descriptions des Machines et Procédés consignés dans les Brevets d'Invention, de Perfectionnement et d'Importation, dont la durée est expirée, et dans ceux dont la déchéance a été prononcée; publiée par les ordres du Ministre du Commerce; tome LXVI; in-4°.

Catalogue des Brevets d'Invention pris du 1er *janvier au* 31 *décembre* 1847, *dressé par ordre du Ministre de l'Agriculture et du Commerce;* 1 vol. in-8°.

Traité du nivellement comprenant la théorie et la pratique du nivellement ordinaire et des nivellements expéditifs dits préparatoires ou de reconnaissance; *par* M. BRETON, de Champ, 1848; 1 vol. in-8°. (Présenté par M. MORIN.)

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine; tome XIII, n° 41; 10 juillet 1848; in-8°.

Encyclopédie moderne. Dictionnaire abrégé des Sciences, des Lettres et des Arts, etc.; nouvelle édition, publiée par MM. DIDOT, *sous la direction de* M. L. RENIER; 191e livraison; in-8°.

Annales de la Société centrale d'Horticulture de France; juin 1848; in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales; juillet 1848; in-8°, et atlas du 1er semestre 1848; in-4°.

Revue médico-chirurgicale de Paris; juin 1848; in-8°.

The Cambridge... *Journal de mathématiques de Cambridge et de Dublin, publié par* M. THOMSON; n° 12; novembre 1847. Cambridge; in-8°.

Memoirs... *Mémoires et travaux de la Société chimique de Londres;* partie 23 (fin du 3e volume); in-4°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER; n°s 641 et 642; in-4°.

Gazette médicale de Paris; n° 28; in-4°.

Gazette des Hôpitaux; n°s 75 à 77; in-folio.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 17 JUILLET 1848.

PRÉSIDENCE DE M. POUILLET.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

GÉOLOGIE. — *Note sur l'application de la théorie des affluents à la formation des terrains tertiaires du bassin sud-ouest de la France;* *par* M. CONSTANT PRÉVOST.

« Le *Compte rendu* de la séance du 3 juillet dernier mentionne, sans en donner l'analyse, un Mémoire adressé à l'Académie par M. Victor Raulin, professeur de géologie à la Faculté des Sciences de Bordeaux, sur une nouvelle classification des terrains tertiaires du bassin méridional de la France désigné sous le nom d'*Aquitaine*.

» En attendant le Rapport de la Commission chargée d'examiner ce Mémoire, je demande la permission d'appeler, pour un moment, l'attention de l'Académie sur un résultat des recherches de M. Raulin, qui m'intéresse personnellement et dont l'auteur a cru devoir me faire part en m'annonçant l'envoi de son travail général.

» De nombreux observateurs ont concouru à réunir les matériaux nécessaires pour un travail d'ensemble sur la géologie du grand bassin sous-pyrénéen; moi-même j'ai consacré plusieurs mois des années 1844 et 1845 à parcourir le vaste espace enceint par le plateau central de la France, les montagnes Noires et les Pyrénées.

» Mon principal but était de chercher à classer géologiquement le dépôt si riche en squelettes de Mammifères fossiles de la colline de Sansan, près Auch, de comparer ce gîte célèbre avec ceux du même bassin ou des autres contrées de la France et de l'Europe, de trouver enfin dans la nature, la variété, la disposition des matériaux dont le sol est composé, ainsi que dans la configuration générale et locale du relief de celui-ci, les causes de l'accumulation et de l'état de conservation dans un petit espace d'un si grand nombre d'espèces d'animaux de forme, de dimensions et de mœurs très-différentes.

» Je n'ai point tardé à être conduit, par mon étude, à faire aux terrains tertiaires de l'Aquitaine l'application de la théorie, qu'il y a déjà plus de de vingt ans, j'ai proposée pour expliquer les nombreuses alternances de formations marines et de formations d'eau douce que l'on observe dans les terrains des environs de Paris.

» Comme le bassin de la Seine, celui de la Garonne m'a paru avoir été un vaste golfe aujourd'hui émergé, dans lequel synchroniquement la mer à l'ouest; des eaux douces affluentes du nord, de l'est et du sud, ont charrié des matières minérales et des corps organisés, dont les dépôts, restés distincts aux points extrêmes, se sont recouverts, ont alterné ou se sont mélangés et enchevêtrés dans les espaces intermédiaires, en raison de la forme du fond de la direction, et de la vitesse variable des courants.

» J'ai eu l'honneur de faire part à l'Académie du résultat de mes observations à ce sujet dans les séances des 30 juin 1845 (1), et 20 et 27 avril 1846 (2).

» Je dois ajouter maintenant que, parmi les géologues qui ont le plus hésité à admettre d'une manière générale la théorie des affluents et celle du synchronisme des formations, et qui ont continué à expliquer la formation des terrains parisiens par les irruptions alternatives de la mer et des eaux douces, M. Raulin est celui qui m'a opposé des objections d'autant plus sérieuses, que, comme on le sait, ce géologue a fait une étude spéciale du sol de nos environs, dont il a publié, en 1843, une nouvelle carte géologique; aussi, tout en l'encourageant dans une opposition qui ne pouvait que profiter à la science, j'ai toujours espéré que le temps et de nouvelles recherches

---

(1) *Compte rendu,* t. XX; 30 juin 1845.

(2) *Compte rendu,* t. XXII, p. 673 et 698, et *Bulletin de la Société Géologique de France,* 2e série, t. III, p. 338; 2 mars 1846.

se chargeraient de répondre à toutes les objections qui étaient opposées encore à ma manière de voir.

» Lorsque M. Raulin partit pour Bordeaux, je l'engageai avec instance à étudier les terrains du bassin de la Garonne, sous le point de vue de la Théorie des affluents.

» Je demande la permission de communiquer à l'Académie un fragment de la Lettre que m'écrit M. Raulin à ce sujet.

» Après m'avoir annoncé qu'il a reconnu jusqu'à sept alternances de calcaire d'eau douce et de dépôts de formation marine dans le bassin de l'Aquitaine, il ajoute :

« Mais j'ai à vous annoncer quelque chose qui, j'en suis sûr, vous fera » grand plaisir; autant j'ai été et je suis encore éloigné de considérer le » bassin de Paris comme venant à l'appui de la Théorie des affluents, autant » je suis persuadé maintenant que le bassin de Bordeaux en présente un » exemple des plus beaux et des plus irrécusables. En effet, dans l'est, à » Albi, Toulouse, Auch et jusqu'à Agen, il n'y a que des dépôts lacustres; » le sud-ouest ou bassin de l'Adour ne présente que des formations marines, » et dans une bande intermédiaire, de l'embouchure de la Gironde à Tarbes, » on ne voit que des alternances lacustres et marines. Indépendamment de » ces faits généraux, j'ai vu dans mes excursions jusqu'à trois grands étages » marins se transformer graduellement en systèmes lacustres, sans que leur » composition minéralogique changeât considérablement, et sans que les » calcaires lacustres (ou fluviatiles) qui les séparent perdissent rien de leur » physionomie primitive. C'est un fait acquis pour moi; je l'ai indiqué sommairement dans ma Note à l'Académie, mais je compte bien en faire un » peu plus tard le sujet d'une Note spéciale. »

» Je saisirai l'occasion qui m'est offerte par l'observation de M. Raulin, pour faire hommage à l'Académie de quelques exemplaires d'une deuxième édition de coupes et plans géologiques publiés, pour la première fois, il y a plus de vingt ans, et qui résument une grande partie des faits relatifs à la géologie spéciale des terrains parisiens, ainsi qu'à l'explication de leur formation par la Théorie des affluents.

» Cette carte est destinée à accompagner l'Essai sur la formation des terrains des environs de Paris, que j'ai présenté en juillet 1827 à l'Académie, et qui fait partie du petit volume de documents pour l'histoire des terrains tertiaires, que j'ai l'honneur de déposer sur le bureau.

» Pour compléter cette communication, je mettrai aussi sous les yeux

de l'Académie l'original de la première ébauche de la Théorie des affluents qui accompagnait mon Mémoire en 1827 (1). »

M. **Constant Prévost** fait hommage à l'Académie d'un exemplaire d'un ouvrage ayant pour titre : *Documents pour l'Histoire des terrains tertiaires*, avec une planche coloriée intitulée : *Carte et coupes géologiques relatives à la Théorie générale des terrains des environs de Paris.*

BOTANIQUE. — *Recherches sur l'origine des diverses dispositions spirales des feuilles; par* M. **Ad. Brongniart.**

« Les rapports de position des feuilles sur les rameaux qui leur donnent naissance ont depuis bien longtemps fixé l'attention des savants. Bonnet, le premier, a traité cette question avec la sagacité qu'il a portée dans ses diverses recherches sur l'organisation et la vie des végétaux. Dans ces derniers temps, les travaux de MM. Schimper, Alex. Braun et Bravais ont introduit une précision géométrique dans ces diverses relations des feuilles, et montré combien la disposition des organes des végétaux est régulière et constante dans leur développement normal.

» Mais j'avais été frappé depuis longtemps, et particulièrement lorsque je fus appelé à faire un Rapport à l'Académie sur l'important Mémoire de MM. Bravais, de l'absence de toute explication organogénique et anatomique de ces phénomènes.

» En traitant cette question sous une forme plus géométrique, on a, sans aucun doute, donné plus de précision à la généralité des faits observés, on a saisi des rapports très-essentiels entre les cas particuliers que présentent les positions diverses des organes appendiculaires; mais la manière dont on a été conduit à les exprimer les a rendus en apparence tout à fait étrangers à l'organisation de l'axe végétal qui produit ces organes.

» Ainsi, en liant les organes appendiculaires que produit une tige par une ligne spirale unique passant par l'origine de tous ces organes, on établit entre eux un mode de connexion qui permet, il est vrai, d'exprimer avec précision le lieu de ces divers organes sur la tige considérée comme un cylindre ou un cône inorganique, mais qui est complétement étranger et même opposé à l'organisation de cette tige et des faisceaux fibreux et vasculaires qui ont formé et qui alimentent ces feuilles.

---

(1) *Voir* le Rapport fait par M. G. Cuvier (*Analyse des Travaux de l'Académie des Sciences* pour l'année 1827).

» En montrant que sur cette ligne spirale, dans la plupart des plantes, les feuilles étaient placées à des distances telles, que leurs points d'insertions faisaient des angles égaux à $\frac{1}{2}$, à $\frac{1}{3}$, à $\frac{2}{5}$, à $\frac{3}{8}$, à $\frac{5}{13}$ ou à $\frac{8}{21}$ de la circonférence; que souvent, dans divers rameaux de la même plante, on trouvait ces diverses modifications dans l'angle de divergence des feuilles, on n'a nullement indiqué comment pouvaient s'opérer ces changements; comment, dans une même plante, on passait de l'ordre quinconcial ou $\frac{2}{5}$ à la spirale de 8 ou à celle de 13, à moins de l'attribuer à une torsion de la tige, torsion dont on ne trouve aucun indice dans l'organisation de ces tiges.

» Notre savant collègue, M. Dutrochet, me paraît presque seul, dans ces derniers temps, avoir examiné cette question, surtout dans un cas spécial, celui du passage de la disposition opposée des feuilles à la disposition spirale; mais on verra que tout en admettant l'exactitude des faits qu'il a exposés, je serai conduit à en donner une explication un peu différente.

» J'avais cherché depuis longtemps quelques plantes dans lesquelles ces changements, soit de la disposition opposée à la disposition spirale, soit entre les diverses sortes de spirales, seraient constants, et dans lesquelles les formes extérieures ou l'organisation intérieure permettraient de suivre la manière dont ces changements s'opèrent.

» Je fus alors frappé de voir combien, dans les Cactus à forme sphéroïdale et à séries longitudinales régulières, les nombres habituels des séries longitudinales des divers modes d'insertions spirales normales 5, 8, 13, 21 étaient fréquents; combien étaient rares, au contraire, les nombres qui s'en éloignaient, ceux-ci ne se présentant même que dans les nombres dépassant 8 et offrant alors les variations que M. Braun a signalées dans les insertions spirales des écailles des cônes de pins et de quelques autres organes nombreux et rapprochés, dans lesquels des avortements pouvaient amener des causes d'irrégularités.

» Mais ce qui me frappa encore plus sur ces plantes, et particulièrement dans les *Echinocactus*, ce fut de voir sur le même individu, suivant l'âge, les côtes passer du nombre 5 au nombre 8, et de celui-ci au nombre 13 par la bifurcation d'un certain nombre de côtes s'opérant presque simultanément à la même hauteur, et, par conséquent, à la même époque du développement de la plante.

» Les nombreux semis de plantes de ce genre qui ont été effectués dans les serres du Muséum depuis douze à quinze ans, et les beaux individus forts et déjà âgés venus du Mexique, m'ont présenté tous les changements

successifs de séries longitudinales depuis la disposition opposée des cotylédons et des premières paires de feuilles qui leur succèdent, jusqu'aux séries longitudinales atteignant les nombres de 21 et même de 34 qu'on observe sur quelques individus âgés de certaines espèces telles que l'*Echinocactus plicatus*.

» Or ces nombres de séries longitudinales 5, 8, 13, 21, 34 sont ceux qui correspondent aux dispositions spirales indiquées par les divergences $\frac{2}{5}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{5}{13}$, $\frac{8}{21}$, $\frac{13}{34}$ qui constituent, dans la plupart des plantes, les divers modes d'insertions spirales connues. Il résulterait déjà de cette observation que le mode d'insertion rectisérié ne différerait pas, comme le pensaient MM. Bravais, du mode curvisérié ou spiral proprement dit; que le mode curvisérié ne se rapporterait pas à un angle de divergence unique, irrationnel et limite de $137° 30' 28''$ dont les divers cas apparents ne seraient que des déviations légères, mais serait représenté, comme le pensaient MM. Schimper et Braun, par différentes dispositions rectisériées ayant chacune un angle particulier et constituant les spirales de $\frac{2}{5}$, de $\frac{3}{8}$, de $\frac{5}{13}$, de $\frac{8}{21}$, de $\frac{13}{34}$, etc.; enfin, que ces diverses dispositions spirales, produisant des séries longitudinales au nombre de 5, 8, 13, 21, 34, liées entre elles par ce caractère arithmétique que chaque nombre est égal à la somme des deux précédents, résulteraient, sous le point de vue organogénique, de la bifurcation ou du dédoublement d'un nombre déterminé pour chaque cas des séries longitudinales préexistantes, et toujours égal au nombre de séries qui existaient dans la disposition sériale qui précédait celle dont on examine la multiplication: ainsi, lorsque la disposition en huit séries se transforme par dédoublement en une nouvelle disposition en séries plus nombreuses, il y a toujours cinq séries qui se dédoublent, c'est-à-dire un nombre égal à celui des séries longitudinales appartenant à la disposition qui a précédé celle par huit rangées.

» On peut, je crois, en conclure avec beaucoup de vraisemblance que sur les rameaux et les axes de toute nature sur lesquels également les séries longitudinales plus ou moins nombreuses 5, 8, 13, 21, 34, 55, etc., ont paru se présenter d'une manière claire, ces dispositions sériales diverses existent réellement comme dispositions distinctes et différentes, quoique souvent moins nettes et moins évidentes que sur les tiges relevées des côtes saillantes des Cactées.

» Mais il faut remarquer que si les nombres de séries longitudinales qui correspondent aux termes de la progression si souvent citée 5, 8, 13, 21, etc., se montrent très-fréquemment d'une manière parfaitement exacte sur les tiges des Échinocactus, cependant on trouve des exceptions qui, dans

la plupart des cas, résultent évidemment, comme les anomalies numériques qu'on observe dans d'autres organes, soit de l'avortement d'une de ces côtes, ou plutôt de l'absence de la subdivision de la côte primitive qui aurait dû la produire, auquel cas le nombre des côtes est réduit d'une unité; on en observe 12 au lieu de 13, 20 ou même 19 au lieu de 21; soit de la bifurcation d'une ou même de deux des côtes ou séries longitudinales qui ne devait pas se diviser dans l'ordre régulier, et, dans ce cas, le nombre des séries est augmenté de une, et portée à 14 au lieu de 13, à 22 ou 23 au lieu de 21.

» Quelques autres nombres plus éloignés de ceux-ci se présentent aussi, mais dans des cas très-rares; ils proviennent probablement de déviations à la règle ordinaire de multiplication des séries remontant plus près de l'origine même de ces séries après l'ordre opposé décussé primitif.

» Nous verrons aussi que d'autres nombres formant entre eux des séries régulières analogues à celle 3, 5, 8, 13, etc., souvent cités dans les ouvrages de phyllotaxie, paraissent provenir d'une disposition primitive verticillée, différente de la disposition binaire habituelle.

» Ces observations sur les Cactées remontent à 1838 et 1839, et en 1840 j'en exposais les principes, en les étendant déjà à beaucoup d'autres plantes, dans mon Cours du Muséum; mais peu de temps après (en 1843), un Mémoire sur les relations géométriques des insertions des feuilles fut publié par M. Naumann : il renfermait des faits semblables, tirés également de la famille des Cactées, et en montrant le passage d'une série alterne à une autre d'un ordre plus élevé par la bifurcation ou le dédoublement de ces séries, il ôtait à mes recherches une grande partie de leur intérêt.

» Je sentis alors la nécessité de remonter surtout à l'origine des séries spirales les plus simples, et à la transformation du mode d'insertion oppositifolié, disposition primitive des Dicotylédones au mode alterne suivant diverses spirales, qui est fréquent dans beaucoup de ces végétaux, ainsi qu'à l'examen du passage du mode alterne distique qui appartient primitivement aux Monocotylédones, aux diverses dispositions spirales qui se montrent souvent plus tard sur les végétaux de cette classe.

» C'est à ces deux questions que j'ai consacré des recherches assez nombreuses depuis plusieurs années, et la question relative aux Monocotylédones étant beaucoup plus obscure par suite de l'organisation même des tiges et des feuilles de ces végétaux, et n'étant pas encore aussi claire que je l'aurais désiré, j'avais ajourné la publication de mes recherches jusqu'à ce que ce point fût plus approfondi.

» La présentation du Mémoire de M. Lestiboudois m'engage à faire con-

naître sommairement les résultats auxquels je suis arrivé, résultats qui, pour les Dicotylédones, me paraissent déjà assez complets. J'omets exprès, dans cet exposé nécessairement abrégé, plusieurs faits anatomiques qui s'accordent avec ceux indiqués par ce savant, pour insister, au contraire, sur les observations qui me paraissent différer des siennes par la marche même que j'ai suivie.

» Dans beaucoup de plantes dicotylédones, la disposition opposée des feuilles qui appartiennent aux feuilles primordiales ou cotylédonaires de ces végétaux se continue pendant toute leur existence, jusqu'au moment où les organes floraux se développent et où les organes appendiculaires qui les constituent affectent une autre disposition.

» Dans d'autres plantes, la disposition opposée ci-dessus se continue au-dessus des cotylédons pendant une, deux ou trois paires; mais bientôt une disposition alterne succède à celle-ci, quelquefois par des transitions graduelles qui permettent de mieux étudier la manière dont s'opère cette transformation. Souvent enfin, immédiatement au-dessus des cotylédons, les feuilles affectent une disposition alterne dont les rapports avec l'insertion oppositifoliée seraient plus difficiles à saisir si l'on n'étudiait pas d'abord les cas précédents.

» Les plantes dans lesquelles ces transformations dans le mode d'insertion des feuilles s'opèrent, présentent quelquefois des faisceaux ligneux et vasculaires peu nombreux, bien distincts, séparés par des espaces cellulaires assez larges; ces faisceaux ne s'anastomosent qu'à de grands intervalles, et on peut les suivre d'une feuille à l'autre, de manière à s'en servir pour déterminer les rapports réels des feuilles entre elles.

» Ces cas sont fort rares : les balsamines, les courges, les tropeolum, quelques légumineuses très-herbacées sont presque les seules plantes sur lesquelles j'aie pu suivre anatomiquement et clairement les rapports vasculaires des feuilles entre elles, et la plupart d'entre elles ne sont pas propres à l'étude que je me propose de faire, soit parce que le changement a lieu trop promptement et trop brusquement, soit parce qu'elles sortent de la règle habituelle de la disposition spirale de la plupart des Dicotylédones.

» Sur d'autres, le cylindre ligneux est trop dense, les faisceaux trop nombreux, trop serrés, trop souvent anastomosés pour qu'on puisse établir les rapports vasculaires des feuilles les unes avec les autres; mais souvent les angles extérieurs de la tige, qui correspondent soit au milieu de l'insertion de chaque feuille, soit à leurs côtés, permettent de reconnaître avec précision les rapports de position des feuilles entre elles.

» Enfin, il y a des tiges cylindriques lisses sur lesquelles il serait très-dif-

ficile d'apprécier les rapports de position des feuilles entre elles, si on ne les examinait à l'époque où elles se développent, où elles sont fort rapprochées avant l'élongation de la tige, et où leur mode de superposition peut être plus facilement reconnu.

» En employant ces divers moyens de reconnaître les relations réelles de position des feuilles les unes par rapport aux autres, dans les cas où les feuilles, d'abord régulièrement opposées, deviennent ensuite alternes, on voit que ce passage à l'alternance s'opère presque toujours d'une même manière que je vais indiqner ici brièvement.

» Prenons d'abord pour exemple les jeunes plantes dont les tiges sont marquées de côtes longitudinales saillantes, portant les insertions foliaires, comme les Échinocactus, ou dont les feuilles se prolongent en arêtes décurrentes qui établissent clairement leurs rapports avec les feuilles placées au-dessous, ainsi qu'on l'observe sur plusieurs Chénopodées et Amarantacées.

» Dans ces plantes, il y a souvent une, deux ou trois paires de feuilles régulièrement opposées qui succèdent aux cotylédons. Mais souvent très-promptement ces paires se dissocient, c'est-à-dire que, tout en restant placées dans un même plan passant par l'axe, elles sont placées à des hauteurs différentes: c'est le premier terme du passage à l'état alterne; mais cette dissociation, déjà signalée dans les rameaux de beaucoup d'arbres à feuilles ordinairement opposées, par M. Dutrochet, ne me paraît pas pouvoir produire à elle seule la disposition alterne spirale régulière, comme l'a supposé cet ingénieux observateur: car les divergences successives sont inégales $\frac{1}{2}$ et $\frac{1}{4}$, et au-dessous de la première feuille, on trouve la cinquième et non la sixième; et dans les cas même de dissociation que M. Dutrochet nomme *secus-alterne*, on n'obtient pas une véritable spirale régulière.

» Quelquefois cependant les feuilles d'une même paire dissociée cessent d'être diamétralement opposées, l'arc qui les sépare d'un côté de la tige est égal à environ $\frac{2}{5}$, et de l'autre à $\frac{3}{5}$ de circonférence; par cette espèce de recul successif des feuilles de chaque paire sur la position qu'elles devraient occuper, leurs insertions prennent une position quinconciale assez régulière; on reconnaît cependant facilement que ce n'est que l'ordre oppositifolié altéré; c'est ce que j'ai observé surtout très-clairement sur quelques espèces d'*Impatiens* (*I. fulva, micrantha*, etc.).

» Ce n'est pas, du reste, le mode ordinaire de formation de l'ordre quinconcial régulier tel qu'on l'observe dans la plupart des végétaux.

» Observez une germination d'*Echinocactus platyceras, ingens, cornigerus*, ou autre, vous verrez qu'aux cotylédons succèdent ordinairement

deux paires de feuilles régulièrement opposées en croix. La première paire au-dessus des cotylédons, qui les croise à angle droit, présentera cependant deux insertions un peu inégales en hauteur; mais la troisième paire au-dessus des cotylédons, qui, par conséquent, les croisera aussi à angle droit et sera directement superposée à la première paire légèrement dissociée, sera décomposée et formée de trois feuilles placées à des hauteurs inégales, l'une exactement au-dessus de la plus basse des feuilles de la paire n° 1, les deux autres correspondant à la côte bifurquée de la feuille la plus élevée de cette même paire. Ces deux feuilles provenant de la bifurcation de cette série ou du dédoublement de cette feuille seront à des hauteurs inégales, l'une inférieure et l'autre supérieure à la position que la feuille unique aurait dû occuper pour être régulièrement opposée à la feuille de la série opposée.

» Trois feuilles à des hauteurs inégales remplacent donc les deux feuilles de cette paire, dont l'une des feuilles est dissociée et dédoublée. La paire qui succède à celle-ci, et qui est superposée aux cotylédons, est formée de deux feuilles seulement, mais dissociées, c'est-à-dire à des hauteurs différentes; en outre, la transformation d'une feuille en deux à la paire inférieure a élargi le côté de la tige qui lui correspond, et la paire en croix n'a plus ses deux feuilles dans le même plan longitudinal. Les quatre séries, transformées en cinq, sont séparées par un angle de $\frac{1}{5}$ au lieu de $\frac{1}{4}$, et les feuilles qui se succèdent en hauteur étant toujours séparées par une côte, leur angle de divergence est de $\frac{2}{5}$.

» On a ainsi la vraie disposition quinconciale très-régulière sans aucune trace d'opposition des feuilles, et on voit qu'*un cycle de cinq feuilles, formant une double hélice autour de la tige, comme c'est le caractère de la disposition spirale* $\frac{2}{5}$, *représente deux paires de feuilles en croix dissociées, et dont une des feuilles est dédoublée.*

» Cette origine, si évidente dans ces plantes grasses, de la spirale $\frac{2}{5}$ comme résultant de la disposition oppositifoliée, se montre aussi très-clairement dans des plantes ordinaires à tiges anguleuses.

» Ainsi, dans beaucoup d'*Amarantus*, mais surtout dans l'*Amar. speciosus* jeune, ayant, outre ses cotylédons, une douzaine de feuilles développées, on retrouve exactement le mode de dédoublement et de dissociation des *Echinocactus*, c'est-à-dire qu'aux cotylédons succède une première paire en croix dissociée, puis une seconde paire plus dissociée superposée aux cotylédons, puis une troisième placée au-dessus de la première paire dissociée dont la feuille la plus élevée est remplacée par deux feuilles situées à

des hauteurs inégales, l'une au-dessous et l'autre au-dessus de la feuille à laquelle elles sont diamétralement opposées. La tige se trouve élargie du côté qui correspond à ce dédoublement, et les bords décurrents de ces deux feuilles montrent clairement qu'elles occupent la position d'une seule feuille. Dans les diverses espèces d'Amarante que j'ai examinées, c'est toujours la même paire qui est dédoublée, c'est-à-dire la quatrième, en considérant les cotylédons comme la première.

» Dans divers *Chenopodium*, le mode de transformation des feuilles opposées en feuilles alternes est semblable et très-évident aussi à cause de la forme de la tige; seulement il a lieu plus ou moins haut sur la tige, tantôt sur la quatrième, tantôt sur la sixième paire, mais toujours sur une paire en croix avec les cotylédons. Le dédoublement a toujours la série à laquelle appartient la feuille la plus élevée de la paire dissociée, placée au-dessous de celle qui est le siége du dédoublement. Dans ces plantes, quelquefois la disposition par paires dissociées sans dédoublement se continue très-longtemps et jusque sous l'inflorescence; ce dédoublement portant sur la quatrième paire de feuilles se montre aussi sur le *Tetragonia expansa*.

» Dans d'autres plantes, c'est une des séries correspondant aux cotylédons qui est le siége du dédoublement : c'est ce qui a lieu sur la bourrache (*Borago officinalis*) et sur plusieurs crucifères, où les premières feuilles sont très-rapprochées et où leurs positions relatives sont assez faciles à établir.

» Ainsi, dans la plupart des cas, la série si fréquente $\frac{2}{5}$, qui, elle-même, se transforme plus tard, comme je l'ai déjà dit, dans les séries $\frac{3}{8}$, $\frac{5}{13}$, etc., provient de la disposition opposée par dissociation et dédoublement.

» Il y a beaucoup de plantes cependant où un autre phénomène se présente à la suite de la germination, c'est l'avortement ou la suppression de deux des séries opposées qui résultent de la disposition oppositifoliée, jointe à la dissociation des paires de feuilles superposées qui formaient les deux autres séries : c'est ce qui produit le mode d'insertion distique des Dicotylédones.

» Examinez les germinations des légumineuses à feuilles distiques, des tilleuls, etc.; vous verrez que, le plus souvent, immédiatement après la paire cotylédonaire commencent des feuilles alternes distiques dont le plan est perpendiculaire à celui des cotylédons. Les séries des feuilles qui sont ordinairement superposées aux cotylédons, soit par paires régulières, soit en paires dissociées, ou qui contribuent par leur dédoublement à former les séries longitudinales de l'ordre spiral $\frac{2}{5}$, manquent donc complétement; les feuilles distiques correspondent et représentent les feuilles opposées en croix

avec les cotylédons, mais se développant à des hauteurs inégales. Cette suppression de certaines séries longitudinales se montre aussi très-clairement dans certains cierges (*Cereus*) qui, après avoir offert la disposition $\frac{2}{5}$, ne conservent plus que deux côtes opposées, et deviennent plats et distiques, ainsi qu'on l'observe fréquemment dans le *Cereus phyllanthoides,* dont les rameaux à la base ou à l'ombre sont cylindriques, et deviennent ensuite aplatis.

» Cette réduction à deux séries opposées de feuilles alternes distiques peut avoir lieu après une première paire de feuilles succédant aux cotylédons, et alors les feuilles distiques correspondent aux séries cotylédonaires : c'est ce qu'on voit dans les haricots.

» Les feuilles tristiques de plusieurs légumineuses, telles que les *Trigonella, Glycirrhiza, Genista,* me paraissent dues à un dédoublement d'une des séries des feuilles primitivement distiques; mais je n'en ai pas de preuves assez positives pour l'affirmer.

» Je crois également que les feuilles primitivement alternes distiques des Monocotylédones deviennent aussi tristiques par le dédoublement d'une des séries : c'est ce qui se voit assez clairement sur les germinations de plusieurs espèces d'aloès, dont les feuilles sont d'abord distiques, et plus tard tristiques. Alors une des trois séries continue une de celles de l'ordre distique; l'intervalle des deux autres correspond à l'autre série des feuilles distiques. Enfin il est évident que, dans beaucoup de plantes monocotylédones de l'ordre primitivement distique, on s'élève à des spirales très-composées, suivant l'ordre $\frac{2}{5}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{5}{13}$, etc.; mais dans ces plantes à feuilles amplexicaules, à faisceaux vasculaires nombreux, il est impossible de suivre le mode de transformation.

» Cette multiplication des séries par dédoublement de l'une d'elles, qui a transformé l'ordre oppositifolié formant quatre séries longitudinales en ordre spiral à cinq séries longitudinales, ne s'arrête pas là; il passe à l'ordre spiral $\frac{3}{8}$ par le dédoublement ou la bifurcation de trois des séries, de celui-ci à l'ordre $\frac{5}{13}$ par la bifurcation de cinq des séries, etc. Ces transformations, remarquables par leur régularité et leur constance, par l'inégalité de hauteur des insertions sur les deux séries provenant d'un dédoublement produisant l'augmentation du nombre des tours de spire, se démontrent de la manière la plus claire sur les nombreuses espèces d'*Echinocactus* cultivées dans les jardins. Je n'y insiste pas, parce que ce point a été déjà indiqué par M. Naumann dans le Mémoire que j'ai cité en commençant.

» Je reviendrai plus tard sur cette question, pour montrer son application à quelques cas de structure des fleurs. »

M. **Regnault** fait hommage à l'Académie d'un exemplaire du *Cours élémentaire de Chimie*.

M. **Regnault** dépose un *paquet cacheté*.

ENTOMOLOGIE. — *Recherches sur l'anatomie et l'histoire naturelle de l'*Osmylus maculatus; *par* **M. Léon Dufour**. (Extrait par l'auteur.)

« L'*Osmyle* de Latreille ou l'*Hemerobius maculatus* de Fabricius, est un insecte assez rare de l'ordre des Névroptères. On ignore ses métamorphoses: on a peu étudié ses mœurs, son genre de vie, et personne n'avait examiné sa structure intérieure. Or, celle-ci révèle des actes extérieurs que l'observation directe n'a point encore constatés, et que le scalpel a le privilége de prédire. La physiologie n'est que l'anatomie en action.

» Notre frêle névroptère a, comme les grands animaux, un *système nerveux* qui préside à l'exercice des sens, à celui des viscères et des organes locomoteurs. Son *cerveau* est bilobé par deux grandes masses optiques. Il se continue avec le *cordon rachidien* formé d'un chapelet de *ganglions* ou centres nerveux. Ceux-ci sont au nombre de neuf, dont trois *thoraciques* distincts et six *abdominaux*. Ils émettent des paires de *nerfs* régulières et symétriques, et l'axe qui les unit est formé de deux filets.

» Si je ne m'étais pas assuré *ex visu* que l'Osmyle a un vol rare, lent et silencieux, l'étude de son appareil de la respiration me l'aurait appris. La nature lui a refusé ces trachées *utriculaires*, ces aérostats dont elle a généreusement doté les insectes à locomotion aérienne active, continue et bruyante. Tout son système vasculaire aérifère, son véritable, son seul organe de circulation ne consiste qu'en trachées *tubulaires* d'une finesse extrême et presque exclusivement *nutritives*.

» L'*appareil de la digestion* a une composition qui rappelle celle des animaux le mieux organisés: 1° *bouche* à *mandibules* cornées tranchantes, à *mâchoires* bilobées garnies de poils et de soies, munie de *palpes* de cinq articles, à *lèvre* arrondie avec ses deux palpes tri-articulés, le tout constituant un appareil propre à saisir, à déchirer, à broyer; 2° deux *glandes salivaires* formées d'un vaisseau *sécréteur* simple, d'un *réservoir* ovalaire, d'un conduit *excréteur* court; 3° *canal alimentaire* droit, établissant par sa brièveté et la nature de ses *contenta* le régime carnassier de l'insecte; *œsophage* renflé dans le thorax en un *jabot;* une *panse* latérale oblongue; un *gésier* qui, à peine de la grosseur d'une tête d'épingle ordinaire, nous a

pourtant clairement offert un appareil de trituration de huit colonnes calleuses et un *pylore* ingénieusement organisé; *ventricule chylifique* allongé conoïde membrano-musculaire qu'une valvule analogue à l'*iléo-cœcale* des animaux supérieurs sépare d'un *intestin* stercoral court terminé par un *rectum;* 4° *foie* formé par huit vaisseaux biliaires capillaires, fort longs, verticillés, au bout du ventricule chylifique.

» *Appareil génital.* — Le mâle et la femelle de l'Osmyle n'ont entre eux aucune différence de taille, de forme et de couleur. Il était réservé au scalpel de fixer définitivement la science sur les signes extérieurs sexuels. Les hanches antérieures de la femelle ont constamment un ergot corné bien prononcé qui n'existe point dans le mâle et qui sert évidemment à celui-ci pour s'accrocher, se cramponner lors de l'acte copulateur. Outre cela, le bout de l'abdomen offre dans les deux une différence notable de structure.

» *Appareil génital mâle.* — Les *testicules* de l'Osmyle sont renfermés dans une bourse commune membraneuse, d'un jaune vif, un véritable *scrotum* comme on en rencontre dans les Hyménoptères. Ces testicules inclus se composent chacun d'une vingtaine de *capsules spermifiques* oblongues. Le *conduit déférent* a une partie intra-scrotale incolore, puis il perce la tunique extérieure, prend une teinte d'un brun chocolat, s'accompagne d'une sorte de fraise épiploïque, gagne la vésicule séminale correspondante à la région inférieure de laquelle il s'insère. Il y a deux paires de *vésicules séminales:* l'une principale, grande, plus ou moins boursoufflée, terminée en avant par un boyau conservé en anse, et en arrière par un cul-de-sac. L'autre vésicule est accessoire, rudimentaire, filiforme, infléchie en crosse. Le *canal éjaculateur* est d'une extrême brièveté, et la *verge* n'offre aucun vestige de ces pièces cornées qui constituent l'*armure copulatrice;* elle est simplement charnue. On le voit, c'est la même nomenclature que dans l'homme, et c'est aussi une physiologie identique.

» *Organe insolite exclusivement propre à l'Osmyle mâle, et sans connexion avec l'appareil génital.* — Si la nature est avare de ses secrets, le scrutateur doit redoubler de ténacité pour les lui surprendre. C'est déjà faire un grand pas vers la vérité que de saisir, d'exposer un fait matériel qui devient ainsi la condition fondamentale d'une interprétation rationnelle. Le mâle de la Panorpe, névroptère fort remarquable dont j'ai publié l'histoire anatomique dans un travail que l'Académie a daigné admettre dans ses Mémoires, m'avait déjà offert un organe anormal très-développé, situé à l'issue de la tête et dont on ne rencontre aucun vestige dans la femelle. On pouvait le prendre ou pour une glande salivaire exceptionnelle, ou plutôt pour une

glande sérifique. Je viens de découvrir dans le mâle de l'Osmyle un fait anatomique tout aussi insolite, tout aussi problématique, mais dans un siége bien différent. C'est un organe pair (peut-être une glande) situé au bout de la cavité abdominale au-dessous de tous les viscères à droite et à gauche du rectum et sans aucune communication directe avec l'appareil génital. C'est un corps oblong, plat, à bout libre obtus, formé d'une bourse intérieure noire de texture tégumentaire et d'une tunique extérieure charnue, molle, contractile, blanchâtre. Certainement cet organe n'a pas été créé sans une attribution physiologique. L'étude de la vie privée de l'Osmyle éclairerait sans doute la question; mais la difficulté d'épier les habitudes, les manœuvres d'un insecte crépusculaire ou nocturne relégué dans le fond des forêts est extrême. Est-ce que contrairement à ce qui se passe ordinairement, le mâle de l'Osmyle et celui de la Panorpe auraient reçu mission, non pas d'usurper les droits et les devoirs de leurs femelles pour la conservation de la progéniture, mais de se substituer à elles par des raisons que nous ignorons? Seraient-ils chargés, ou pendant ou après la ponte, de recueillir, d'enduire, d'envelopper ou de fixer les œufs, l'un au moyen d'une excrétion, par le voisinage de l'anus, l'autre, au contraire, par la bouche? L'anatomiste fait un appel à la patiente sagacité des Réaumur, des de Géer de l'époque.

» *Appareil génital femelle.* — Il ne justifie point dans l'Osmyle cette exubérante fécondité si fréquente dans la plupart des insectes. Les *ovaires* n'ont chacun que dix *gaînes ovigères* multiloculaires et allongées. L'*oviducte* assez court se dilate dans son trajet pour devenir le réceptacle soit des *glandes sébifiques*, soit de la *poche copulatrice*. Les œufs, comme l'on sait, peuvent prendre tout leur développement, même chez les insectes vierges; mais éveillés, ébranlés par la copulation, ils arrivent bientôt à terme; ils descendent de leurs gaînes ovigères pour venir être fécondés par la liqueur séminale tenue en réserve dans la poche copulatrice, et les ablutions d'un enduit conservateur instillé par les glandes sébifiques. Celles-ci, d'une structure fort singulière, consistent chacune en une petite vésicule subglobuleuse qui est l'organe *sécréteur*, et en un conduit *efférent* dix fois plus fin qu'un cheveu, et qui s'enroule par son élasticité. Il s'insère à la partie postérieure de l'oviducte. La poche copulatrice est oblongue et reçoit le pénis lors du coït. Les *œufs* de l'Osmyle, parvenus à maturité, sont oblongs, cylindroïdes, d'un gris perlé, surmontés à leur bout antérieur par un petit bouton blanc arrondi. »

CHIMIE. — *Sur deux dérivés de la morphine et de la narcotine; par* MM. AUG. LAURENT et CH. GERHARDT.

« M. Arppe a décrit, en 1845, un corps particulier qu'on obtient en traitant la morphine par un excès d'acide sulfurique. Il assigne à ce composé la formule

$$4(C^{35}H^{40}N^2O^6) + 5SO^3,$$

qui est sans analogue parmi les combinaisons chimiques. En considérant la manière dont ce corps prend naissance, nous avons pensé qu'il devait présenter une composition semblable à celle des amides et des anilides; nos expériences viennent à l'appui de cette supposition. Nous avons également obtenu avec la narcotine une combinaison tout à fait semblable.

» La *sulfomorphide* est blanche quand elle est récemment préparée; mais elle verdit à la longue, même dans des tubes fermés. Cette coloration est surtout prononcée par la dessiccation du produit à 130 ou 150 degrés; elle est persistante, et ne paraît pas être due à une action de l'air, car le produit correspondant préparé avec la narcotine s'obtient immédiatement d'un vert foncé.

» La sulfomorphide est amorphe, non volatile, et brûle avec la plus grande difficulté; d'après nos analyses, elle renferme les éléments du sulfate neutre de morphine, moins 2 équivalents d'eau:

$$SO^4(H^2, 2C^{17}H^{19}NO^3) - 2OH^2 = C^{34}H^{36}N^2O^8S.$$

» La *sulfonarcotide* se prépare de la même manière, en chauffant la narcotine avec un léger excès d'acide sulfurique. C'est une poudre d'un vert foncé, veloutée et sans forme cristalline. Elle présente des propriétés semblables à celles de la sulfomorphide. D'après nos analyses, elle contient les éléments du sulfate neutre de narcotine, moins 2 équivalents d'eau:

$$SO^4(H^2, 2C^{23}H^{25}NO^7) - 2OH^2 = C^{46}H^{48}N^2O^{16}S.$$

» Ces deux produits appartiennent évidemment à la même classe de corps que les amides et les anilides dont nous avons entretenu l'Académie en dernier lieu; ils sont aux sulfates de morphine et de narcotine ce que la sulfamide et la sulfanilide sont aux sulfates neutres d'ammoniaque et d'aniline. Sans doute, il n'a pas été possible d'en séparer de nouveau la morphine et la narcotine; mais il faut songer que déjà, pour les anilides, cette régénération exige l'intervention d'une chaleur élevée, et que celle-ci agit nécessairement d'une manière destructive sur des alcaloïdes non volatils, comme la morphine et la narcotine. »

MÉMOIRES LUS.

GÉOLOGIE. — *Mémoire sur l'organisation des Trilobites;*
par M. Marie Rouault.

(Commissaires, MM. Élie de Beaumont, Dufrénoy, Milne Edwards.)

« Le Mémoire que je soumets aujourd'hui à l'Académie est divisé en deux parties : la première se rattache à la théorie que j'avais établie relativement à la transformation que le test de certains Trilobites a subie. La comparaison des caractères physiques que les restes de ces animaux m'avaient offerts, avec ceux des dépouilles de Mollusques qui se trouvent dans les mêmes gisements, m'avait conduit à penser que la quantité de sulfure de fer que l'on rencontre constamment chez certaines espèces comme constituant le test, pouvait être considérée comme représentant la quantité de carbonate de chaux qui s'y trouvait primitivement. J'avais fait remarquer aussi que la pyrite, qui est généralement très-répandue dans la formation schisteuse où se trouvent ces fossiles, ne se montre pas également répartie; ainsi, tandis qu'à Angers et à Poligné cette substance est très-abondante, à la Couyère elle est comparativement rare, à tel point que toutes les espèces, qui ailleurs m'ont toujours offert leur test formé de ce minéral, ne m'en ont présenté que quelques traces dans cette dernière localité. Mais ce que je viens de reconnaître, c'est que tous ces mêmes fossiles m'ont offert, comme constituant le test lui-même, une quantité de calcaire égale à celle que j'avais indiquée, c'est-à-dire à la quantité de sulfure de fer qui s'y rencontre ordinairement; tandis que chez ceux dont le squelette tégumentaire était de nature cornée, dans le plus grand nombre de cas ce test a été remplacé par de la barytine, seule substance que j'aie pu y reconnaître, et qui, dans cet endroit, existe toujours là où la matière organique a prédominé. J'en conclus donc encore aujourd'hui, mais avec de plus fortes raisons, que le test des Trilobites était de nature cornée, mais que, dans sa composition, pour certains genres seulement, il entrait une plus ou moins grande quantité de carbonate de chaux, substance qui, le plus ordinairement, a été remplacée par le sulfure de fer, et qu'on ne peut attribuer qu'à la présence de ce minéral la décomposition du test calcaire, puisque là où la pyrite n'a pu se former, le carbonate de chaux se retrouve. Quant au test dans la composition duquel cette dernière substance n'entrait pas, il m'a paru être de deux sortes : l'une, véritablement cornée, était peu flexible; l'autre, au contraire, d'une nature presque char-

nue, a pu subir les déformations les plus marquées; et c'est sur les différences d'altération que diverses espèces nous présentent dans leurs formes, que roule la deuxième partie de mon Mémoire. Pour ce qui est du sulfate de baryte, qui ne s'est encore remarqué que dans cette localité, et seulement à l'endroit où la matière organique a existé, on serait tenté de croire que ce minéral n'a pu se former que là où le sulfure de fer s'est trouvé peu abondant, et sous l'influence des actions électrochimiques résultant de la décomposition des substances animales. Toujours est-il que c'est une espèce minérale que je signale à l'attention des géologues dans les terrains anciens de la Bretagne.

» Les espèces qui forment le sujet de la deuxième partie de mon Mémoire sont connues depuis longtemps. Guettard, en 1757, dans un travail sur les ardoisières d'Angers, les indique pour la plupart; mais il les avait confondues avec les crabes et les écrevisses fossiles. Al. Brongniart, dans son admirable ouvrage sur les Trilobites, ne put décrire ces mêmes espèces d'une manière complète, à cause des nombreuses déformations que lui présentèrent les quelques fragments qu'il avait à sa disposition. Depuis, M. Milne Edwards a comblé plusieurs des lacunes qui restaient à remplir à ce sujet; il a notamment déterminé d'une manière précise le nombre de segments qui composent le thorax de l'espèce Desmaresti; mais c'est à M. Burmeister qu'appartient le mérite d'avoir indiqué génériquement la place de ce fossile, ce qui n'avait pu être fait jusqu'alors. Il est à regretter seulement que le savant auteur que je viens de citer, avant d'en faire une espèce nouvelle, n'ait pas remarqué que cet animal avait déjà reçu un nom de la part de l'illustre auteur de l'*Histoire des Crustacés fossiles,* lorsqu'il le décrivit. Il est également fâcheux que, relativement à la deuxième espèce qui forme le sujet de cette seconde partie de mon Mémoire, le savant professeur de Berlin ait émis des opinions qui s'accordent si peu avec les principes sur lesquels il a établi sa classification (1). Les observations de M. Burmeister sur ces animaux ne m'ayant pas paru satisfaisantes, grâce à l'autorisation que MM. les professeurs du Jardin des Plantes et de l'École des Mines ont bien voulu me donner; à l'aide des échantillons de ces établissements, j'ai essayé de me rendre compte

(1) Cette classification ne me paraît pas pouvoir servir à une disposition méthodique de ces animaux, puisque les principes qui en font la base n'ont pas même à mes yeux la valeur de caractères génériques; mais elle n'en accuse pas moins un observateur très-éclairé, qui s'est laissé séduire par des caractères en apparence tranchés, lesquels ne sont en réalité de nulle importance.

des rapports que présentent entre eux ces diverses espèces, et des conséquences qu'on peut tirer des seuls fragments qui nous en restent. Mes conclusions diffèrent essentiellement de toutes celles émises jusqu'à ce jour, et me paraissant plus fondées, j'ai l'honneur de les soumettre au jugement de l'Académie. »

M. Laignel lit des considérations sur les *chemins de fer* : il insiste principalement sur les dangers que présentent les *viaducs* à piles très-élevées, sur l'insuffisance des *freins* actuellement employés en France, et sur les avantages que présente l'appareil qu'il a imaginé, et qu'il désigne sous le nom de *parachoc*.

(Commissaires, MM. Piobert, Morin, Combes.)

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

GÉOLOGIE. — *Études sur les gîtes métallifères de la Suède, Norwége et Finlande; par* M. J. Durocher. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Élie de Beaumont, Dufrénoy, Constant Prévost.)

« Pendant le cours des deux voyages que j'ai faits en Suède, Norwége et Finlande, j'ai visité les principaux centres de mines, et j'ai pu ajouter de nouvelles observations à celles de mes devanciers. J'ai reconnu dans ces contrées tous les types de gîtes : des dépôts horizontaux et superficiels, des dépôts formés dans des fentes préexistantes, tels que filons, veines irrégulières, amas de contact, et en outre des amas interstratifiés dans des roches schisteuses et des couches métallifères. La plupart des mines de fer sont ouvertes sur des amas concordants ou plaques interstratifiées, et les dépôts de sulfures ou sulfarséniures consistent généralement en des couches de schistes cristallins ou de pierres calcaires imprégnées de particules métalliques. Ce dernier mode de gisement, que l'on avait considéré jusqu'à ce jour comme propre aux *fahlbandes* de Kongsberg, est général en Scandinavie, et appartient à beaucoup de mines de cuivre, de cobalt et de plomb argentifère.

» Par des tableaux comprenant un nombre considérable de gîtes, je fais ressortir la connexion qui existe entre les sulfures métalliques et les roches qui les renferment; je démontre que le gneiss proprement dit, le granite et les roches feldspathiques du nord de l'Europe sont ordinairement pauvres en métaux ou même stériles: les sulfures de cuivre et sulfarséniures cobaltifères

se trouvent habituellement dans des roches schisteuses à bases de quartz, mica, chlorite, amphibole et carbonate de chaux; la galène argentifère affecte de préférence les roches calcaires en Scandinavie comme en beaucoup d'autres contrées.

» Je montre la généralité du phénomène des *skölar*, c'est-à-dire des veines de chlorite et de talc le long desquelles sont accumulées la pyrite de cuivre, la blende et la galène à Falon, et qui offrent des caractères de concentration analogues dans d'autres mines.

» Les gîtes principaux de la Suède doivent être comptés parmi les plus anciens de ceux qui ont été observés dans l'épiderme de l'écorce terrestre; je fais voir qu'ils sont antérieurs aux dépôts sédimentaires où l'on a rencontré les formes végétales et animales de la plus haute antiquité. Il est remarquable que, dès cette époque primitive, la presque totalité des corps simples, à l'exception de dix ou onze, ait apparu à la surface de notre planète, et que ces corps s'y trouvent réunis pour ainsi dire sur un même point.

» Les phénomènes dont les dépôts métallifères de la Scandinavie ont conservé l'empreinte sont plus complexes qu'on ne l'a supposé; il y a eu non pas un phénomène unique et instantané, mais des actions successives dont l'ordre chronologique est souvent très-bien marqué. Voici quelques-uns des faits généraux que j'ai observés :

» Les roches schisteuses et calcaires qui sont dépourvues de fossiles, et recouvertes à stratification transgressive par les couches siluriennes, peuvent être divisées en deux systèmes; les dépôts de fer oxydulé et oligiste qui s'y trouvent ont, en général, été formés après une certaine espèce de granite à grains moyens, et à la même époque que les diorites ou roches amphiboliques. Ces dépôts sont accompagnés de divers silicates ferreux et calcifères, principalement d'amphibole, pyroxène, épidote, grenats, etc.; souvent le fer oligiste a éprouvé une sorte de diffusion dans des schistes quartzeux, et le fer oxydulé dans des roches calcaires. Un peu plus tard, au milieu des schistes cristallins, des diorites et des amas ferrifères, est venu s'injecter du granite à larges lames d'orthôse et d'oligoclase, passant à la pegmatite.

» En un endroit, à Pitkäranta, en Finlande, le fer oxydulé, mélangé avec le diorite, est accompagné d'oxyde d'étain et de divers sulfures. En Norwége, il y a de nombreux gîtes de fer chromé, contemporains de la serpentine qui est interposée dans les schistes, et parfois associée à une roche diallogique.

» La formation des skölar ou veines chloritotalqueuses qui traversent les roches stratifiées, les masses amphiboliques et ferrifères, a été généralement accompagnée ou suivie du dépôt des sulfures et sulfarséniures de cuivre, co-

balt, plomb, etc., que l'on trouve répandus à l'intérieur des roches. Des sulfures analogues, de l'argent et de l'or natif se sont aussi déposés dans des filons; ils ont rempli des fentes bien caractérisées, mais ordinairement peu étendues en longueur.

» Dans beaucoup de gîtes d'oxyde de fer et de sulfures, on trouve de la chaux carbonatée, des zéolites et autres minéraux cristallisés dans des fissures ou dans des druses; ils ont pris naissance postérieurement aux matières métalliques, et leur production a pu se prolonger longtemps après: ainsi, à Falon, j'ai observé un conglomérat de fragments cuprifères, cimentés par de la laumonite.

» A la suite de la période silurienne, au milieu des schistes et calcaires palœozoïques ont surgi des porphyres, granites et syénites zirconifères; ensuite, près de la séparation de ces deux systèmes de roches, se sont formés de nouveaux dépôts de fer oxydulé, parfois en connexion avec des diorites, ainsi que des amas de contact de pyrite cuivreux et de galène, déjà observés par MM. Keilhau et Daubrée.

» Les périodes secondaires et tertiaires n'ont pas été signalées en Scandinavie par la formation de gîtes métallifères; mais aujourd'hui la décomposition des pyrites et la dénudation des roches ferrifères fournissent aux eaux courantes les éléments de nouveaux dépôts de minerai de fer qui, avec le concours de principes organiques, se forment au sein d'un grand nombre de lacs et de marais; c'est probablement à cette cause que l'on doit attribuer la teinte d'un jaune brunâtre qui est particulière aux eaux de certains lacs et rivières du nord de l'Europe. »

PHYSIOLOGIE. — *Note sur les mouvements de totalité du larynx; par* M. L.-A. SEGOND.

(Commissaires, MM. Flourens, Milne Edwards, Despretz.)

L'auteur, en terminant son Mémoire, le résume dans les conclusions suivantes :

« 1°. Les mouvements de totalité du larynx ont pour but de proportionner le tuyau vocal aux différents tons produits par la glotte; mais, dans certaines circonstances, le constricteur inférieur du pharynx, qui est l'agent principal de ces mouvements, peut devenir congénère de muscles tenseurs de la glotte, soit en rendant plus aigu l'angle thyroïdien (Dutrochet), soit en aidant au mouvement de bascule du cricoïde sur le thyroïde, au moyen de son attache sur les parties latérales du premier de ces cartilages.

» 2°. Dans l'accomplissement *normal* de la vocalisation on voit le larynx *monter* graduellement pendant la production successive des tons en allant du grave à l'aigu; on le voit, au contraire, *descendre*, si la voix parcourt une partie de l'échelle musicale, en allant de l'aigu au grave.

» 3°. Si, pendant la vocalisation, soit en timbre clair, soit en timbre sombre, l'exécutant fait intervenir l'*effort*, le larynx se fixe à l'instant même, et ne recouvre sa mobilité que du moment où l'effort cesse.

» 4°. Il peut arriver que le larynx descende, pour passer d'un son quelconque à un son plus aigu, ce qui est précisément le contraire de ce qu'on voit à l'état normal. Ce cas se présente lorsque le larynx produisant, par exemple, un do_3 sans aucune violence, il y a, tout à coup, effort pour passer au fa_3 ou au sol_3; l'organe, obéissant aux muscles abaisseurs qui tendent à le fixer vigoureusement, descend au-dessous du point où il a été amené pendant la production naturelle du do_3. »

M. Guyon adresse une Note sur un *produit cotonneux* employé comme *amadou* par les habitants des hauts plateaux du nord de l'Afrique.

« Ce produit, dit l'auteur, a l'aspect d'une boulette de coton, et, lorsqu'il a acquis tout son développement, la grosseur d'une noisette, plus ou moins. On le rencontre sur une plante des mêmes contrées, l'*Artemisia odoratissima*, Desf., ordinairement au nombre de plusieurs sur la même plante. En le divisant par le milieu, on trouve au centre un prolongement anormal, filiforme, fourni par l'écorce, et d'où partent, en rayonnant à la périphérie, de petits filaments blanchâtres, dont l'agglomération constitue le produit tout entier. On ne peut voir là, ce me semble, qu'un produit morbide, une sorte de gale. Aucune cavité, il est vrai, n'existe dans son intérieur; mais à sa surface inférieure, ou, pour mieux dire, à son point de jonction avec la plante d'où elle naît, sont des anfractuosités qui se prolongent plus ou moins dans son intérieur, et où j'ai rencontré un *hyménoptère* de 3 à 4 millimètres de longueur. Or on connaît le mode de reproduction de ce genre d'insectes. L'espèce que j'ai rencontrée sur l'*Artemisia odoratissima* (1) a été soumise à l'examen de M. Guénée, qui la rapporte au genre *Eurytoma*, dont elle constituerait une espèce nouvelle.

(1) Le *Shée* des Arabes; mais ils donnent le même nom à plusieurs autres plantes du même genre. C'est celle dont nous parlons qui fournit le *semen-contra*, que nous allons encore chercher dans le Levant, alors que nous pourrions aujourd'hui en approvisionner le monde entier.

» Les Arabes connaissent, sous le nom de *Caho*, le produit dont nous parlons; ils en font usage comme d'excellent amadou : il prend feu immédiatement, quel que soit le degré de développement où il soit parvenu, et alors même qu'il ne fait encore que poindre (1). Comme la plante qui le fournit est très-répandue dans le pays, il en résulte qu'il constitue une production abondante, et c'est une heureuse circonstance pour les habitants qui sont dépourvus de tant d'autres choses. Voici comment j'en eus connaissance :

» Je voyageais sur les hauts plateaux de l'Algérie, au sud de Constantine, avec des Arabes qui me formaient escorte. Toutes les fois que l'un d'eux voulait fumer, il descendait de sa monture et s'arrêtait devant des touffes d'artémise. Cette manœuvre, par sa fréquence, finit par appeler mon attention; je m'aperçus alors qu'elle avait pour but de prendre, sur les artémises, le produit qui fait le sujet de ma Note, et avec lequel ils battaient de suite le briquet.

» Le produit de l'*Artemisia odoratissima* rappelle naturellement celui de l'*Artemisia chinensis*. Je remarque que les auteurs qui en ont parlé le considèrent comme un produit naturel, une sorte de duvet.... Très-vraisemblablement, le produit de l'*Artemisia moxa* ou *chinensis* reconnaît la même origine que celui de l'*Artemisia odoratissima;* car, à part la coloration, il y a identité parfaite dans la nature des deux produits. Je remarque, à cette occasion, que l'*Artemisia moxa* ou *chinensis* croît dans des conditions d'existence fort semblables à celles où se rencontre l'artémise africaine. On sait que c'est dans des steppes qu'on dit être *les plus élevées et les plus vastes du monde*. »

Cette Note, qu'accompagnent des échantillons de *Caho* encore supportés par la plante, et des figures de l'hyménoptère auquel M. Guyon en attribue la production, est renvoyée à l'examen d'une Commission composée de MM. Duméril, Ad. Brongniart, Milne Edwards.

M. **Remy** adresse une Note sur les *Abeilles*.

Cette Note est renvoyée à l'examen de M. Milne Edwards.

M. **Faulcon**, qui avait présenté précédemment la description et la figure d'une nouvelle *machine à vapeur rotative*, annonce avoir modifié cet appa-

---

(1) Les Espagnols méridionaux emploient aussi comme amadou, sous le nom d'Yesca, les feuilles des *Conyza rupestris* et *saxatilis*, L., après les avoir légèrement broyées entre les doigts.

reil en plusieurs points importants, et demande qu'une figure, dans laquelle il a introduit ces changements, soit substituée à la première.

(Commissaires précédemment nommés, MM. Poncelet, Piobert, Seguier.)

Un Mémoire de M. **Raulin**, sur les terrains tertiaires de l'Aquitaine, présenté dans la séance du 3 juillet, avait été renvoyé à l'examen d'une Commission composée de MM. Cordier, Élie de Beaumont, de Bonnard. Sur la demande de deux des Commissaires, MM. Dufrénoy et Constant Prévost sont invités à s'adjoindre à cette Commission.

CORRESPONDANCE.

M. le **Ministre de la Marine** transmet une Note de M. *Coupvent-Desbois*, commandant le brick *l'Agile* et la station française à Malaga. Cette Note est relative à une opération qui a été exécutée par ses soins pour obtenir de l'eau de mer à une grande profondeur. *L'Agile* se trouvait alors à 6 milles $\frac{1}{3}$ N. 68° E. de la pointe d'Europe de Gibraltar; l'instrument qu'on a employé est celui qui a été inventé par M. Aimé. La profondeur à laquelle l'eau a été puisée était de 650 mètres. Un échantillon de l'eau obtenue, contenue encore dans le cylindre de l'instrument, est joint à cette Note. M. Balard est invité à en faire l'examen.

M. le **Ministre de l'Instruction publique** transmet un exemplaire du Mémoire de M. *Rémond* sur la *stabilité des voûtes*. Ce travail, déjà envoyé par l'auteur à l'Académie, avait été, sur sa demande, admis à concourir pour le prix de Mécanique.

ASTRONOMIE. — *Éphémérides et observations des positions de la planète* Métis, *par* M. **Graham**. (Communiquées par M. **Le Verrier**.)

« Markree, 9 juin et 4 juillet 1848.

» L'éphéméride est fondée sur les seconds éléments déterminés par M. Graham, et présentés à l'Académie dans la séance du 5 juin dernier. Elle est calculée pour le midi moyen de Greenwich. Il n'a pas été tenu compte de l'aberration.

DATES.		ASCENSION droite.	DISTANCE au pôle nord.	LOG. DE LA distance à la terre.	DATES.		ASCENSION droite.	DISTANCE au pôle nord.	LOG. DE LA distance à la terre.
		h m s	° ' "				h m s	° ' "	
Juin.	8	14.20. 5,25	101.22.46,2	0,25772	Juillet.	9	14.18.56,09	102.30.21,9	0,33420
	9	19.39,92	23.13,7	25992		10	19.17,24	34.12,6	33677
	10	19.16,16	23.48,5	26215		11	19.39,72	38. 8,6	33934
	11	18.53,97	24.30,5	26440		12	20. 3,51	42. 9,8	34190
	12	18.33,34	25.19,7	26669		13	20.28,58	46.16,0	34446
	13	18.14,29	26.16,1	26900		14	20.54,93	50.27,1	34702
	14	17.56,81	27.19,7	27133		15	21.22,53	54.43,1	34957
	15	17.40,90	28.30,5	27369		16	21.51,37	59. 3,7	35211
	16	17.26,56	29.48,4	27607		17	22.21,43	103. 3.29,0	35464
	17	17.13,78	31.13,3	27847		18	22.52,70	7.58,8	35717
	18	17. 2,57	32.45,3	28089		19	23.25,17	12.33,0	35969
	19	16.52,92	34.24,3	28333		20	23.58,82	17.11,5	36220
	20	16.44,81	36.10,2	28578		21	24.33,63	21.54,1	36471
	21	16.38,25	38. 3,0	28825		22	25. 9,60	26.40,8	36720
	22	16.33,23	40. 2,7	29073		23	25.46,72	31.31,6	36969
	23	16.29,74	42. 9,1	29323		24	26.24,96	36.26,3	37216
	24	16.27,78	44.22,3	29574		25	27. 4,32	41.24,9	37463
	25	16.27,34	46.42,1	29827		26	27.44,78	46.27,2	37708
	26	16.28,44	49. 8,6	30081		27	28.26,33	51.33,1	37953
	27	16.31,05	51.41,7	30335		28	29. 8,97	56.42,6	38196
	28	16.35,16	54.21,2	30590		29	29.52,68	104. 1.55,5	38438
	29	16.40,75	57. 7,2	30846		30	30.37,44	7.11,7	38679
	30	16.47,83	59.59,6	31102		31	31.23,24	12.31,2	38919
Juillet.	1	16.56,37	102. 2.58,2	31359	Août.	1	32.10,07	17.53,9	39157
	2	17. 6,37	6. 3,0	31616		2	32.57,91	23.19,6	39394
	3	17.17,81	9.13,9	31874		3	33.46,76	28.48,2	39630
	4	17.30,70	12.30,8	32131		4	34.36,59	34.19,7	39864
	5	17.45,00	15.53,6	32389		5	35.27,39	39.53,9	40097
	6	18. 0,70	19.22,2	32647		6	36.19,15	45.30,8	40329
	7	18.17,79	22.56,5	32905		7	37.11,87	51.10,1	40559
	8	18.36,26	26.36,4	33163		8	38. 5,52	56.51,9	40788

» Parmi les observations suivantes, quelques-unes ont déjà été publiées lors de la découverte de la planète. Mais plusieurs d'entre elles ont reçu des corrections qui doivent nous les faire reproduire ici.

Observations méridiennes de Métis.

TEMPS MOYEN de Greenwich.	ASCENSION droite.	DÉCLINAISON.	LOG. du fact. de la parallaxe.	OBSERVATEUR.	OBSERV. — ÉPHÉM. en Æ.	OBSERV. — ÉPHÉM. en décl.
	h m s	° ′ ″			s	″
1848. Avril 26,547714	14.55.29,94	— 12.31.37,9	0,896	A. Graham.	— 0,14	+ 0,5
Mai 5,516892	46.28,56	12. 7.37,8	0,894	»	— 0,1[illegible]	+ 0,5
9,503206	42.29,15	11.57.40,7	0,894	»	0,00	— 0,1
10,499796	41.30,31	11.55.19,6	0,894	»	+ 0,12	— 1,4
12,492931	39.33,80	11.50.43,0	0,894	»	— 0,01	+ 0,5
13,489599	38.36,48	11.48.31,5	0,893	»	— 0,04	0,0
16,479386	35.48,93	11.42.21,7	0,892	»	+ 0,06	— 0,9
19,469431	33 8,59	11.36.51,7	0,892	»	— 0,11	— 0,7
22,459488	30.36,86	11 32. 8,0	0,892	»	— 0,44	— 0,6
26,446062	27.30,60::	11 27.10,5	0,891	E.-J. Cooper.	— 0,51	— 2,1
29,436763	25.23,90	11.24.30,2	0,891	»	— 0,66	— 1,2
Juin 2,424054	22.54,15	11.22.28,2	0,891	»	— 0,91	+ 1,6

» *Remarques*. La planète est, en général, extrêmement faible. — Mai 5.9, elle ne paraît pas surpasser une étoile de 10e grandeur. — Mai 16, observation difficile, dans le voisinage de la Lune. — Mai 19, bonne observation. — Mai 26, observation très-douteuse.

Observations équatoriales de Métis (micromètre à lames carrées).

TEMPS MOYEN de Greenwich.	ASCENSION droite.	LOG. du fact. de la parallaxe.	DÉCLINAISON.	LOG. du fact. de la parallaxe.	OBSERVATEUR.	OBSERV. — ÉPHÉM. en Æ.	OBSERV. — ÉPHÉM. en décl.
	h m s		° ′ ″			s	″
1848. Avril 26,472888	14.55.34,68	$9,194_n$	—12 31 51,1	0,888	A. G.	+0,08	— 0,6
26,596244	55.27,20	9,015	12.31 31,7	0,892	»	—0,06	— 1,2
28,441448	53.37,60	$9,304_n$	12.26.36,3	0,883	»	+0,25	— 6,5
29,451017	52.36,88	$9,250_n$	12.23.54,7	0,886	»	+0,24	— 9,0
Mai 3,407148	48.36,98	$9,362_n$	12.13.12,6	0,878	»	+0,10	— 3,5
5,440066	46.33,40	$9,203_n$	12. 7.52,0	0,887	»	—0,01	— 1,8
12,451285	39.36,53	$8,950_n$	11.50.57,6	0,891	»	+0,26	— 8,5
13,440015	38.39,39	$9,023_n$	11.48.41,7	0,890	»	—0,01	— 3,6
18,448766	34. 2,17	$8,712_n$	11.38.38,1	0,891	»	—0,33	+ 0,4
19,436960	33.10,46	$8,842_n$	11.36.52,8	0,891	»	+0,03	+ 1,5
25,499828	28.13,02	9,027	11.27.58,4	0,888	»	—0,48	+12,4
29,495979	25.21,62	9,096	11.24.33,0	0,887	»	—0,49	— 6,6
29,504334	25.21,55	9,150	11.24.38,9	0,886	E.-J. C.	—0,21	—12,9
Juin 2,467104	22.53,22	8,962	11.22.44,6	0,889	»	—0,30	—15,6
3,461207	22.19,29	8,933	11.22.29,7	0,889	»	—0,62	—13,1
5,479031	21.15,29	9,130	11.22.26,0	0,886	»	—0,91	—14,9
5,489616	21.15,16	9,191	11.22.25,0	0,886	A. G.	—0,72	—13,9
15,516338	17.31,87	9,393	11.29 23,1	0,873	»	—1,45	—10,2
19,522799	16.46,97	9,442	11.35.41,4	0,868	E.-J. C.	—1,47	—19,9
20,458465	16.39,91	9,255	11.37.21,6	0,883	»	—1,68	—17,8
28,469008	16.35,27:	9,372	11.55.38,5:	0,877	»	—2,14	+ 1,5

Étoiles de comparaison et remarques.

» Chaque position a été déduite de dix comparaisons toutes les fois que le contraire n'est pas expressément mentionné dans les remarques.

Avril 26. Bessel, 14^h.1066. — Lalande, 27376. — Planète de 10e grandeur.
28. *Id.* *id.* 1031. — Nuages.
29. *Id.* *id.* 1031.
Mai 3. *Id.* *id.* 956. — Lalande, 27247. J'ai pris $47^s,38$ pour l'Æ de cette étoile, au lieu de celle qui est donnée dans le *Brit. Cat.* J'ai corrigé une erreur de réduction égale à $2^s,5$, et qui affectait la position précédemment publiée. Voyez *Astr. Soc. Notices*, p. 149, et les *Comptes rendus*, tome XXVI, p. 543. — Grandeur $9\frac{1}{2}$. — Nuages.
Mai 5. Bessel, 14^h.846.956. — Lalande, 27211.
12.13. *Id.* *id.* 697.735.
18. *Id.* *id.* 622.625.—La planète paraît à peine aussi brillante que la première de ces deux étoiles, marquée de 9e grandeur par Bessel.
19. Bessel, 14^h.622.625. — La dernière de ces deux étoiles est donnée dans le B. A. C. 4848; mais avec une erreur de 4^s dans l'Æ. Une observation, faite le 28 Mai au cercle méridien, donne pour sa position moyenne:

$$1848,0 \quad Æ = 14^h\,33^m\,50^s,53, \quad \text{Dist. pol.} = 101^\circ 34' 58'',75,$$

d'où l'on déduit pour la correction du catalogue $- 3^s,95$ et $+ 0'',78$. Cette position de l'étoile 625 donne les positions suivantes de la planète :

$$\text{Mai } 18. \quad Æ = 14^h\,34^m\;2^s,32, \quad \delta = -11^\circ 38' 41'',7,$$
$$19. \quad Æ = 14.33.10,61, \quad \delta = -11.36.56,3.$$

25. B. A. C. 4828. — D'après ce catalogue, l'ascension droite est $14^h\,28^m\,13^s,20$, et la déclinaison $11^\circ 27' 56'',6$. — Rumker donne $12^s,91$ et $58'',8$. — Trois observations méridiennes m'ont fourni $13^s,02$ et $58'',4$; j'ai adopté ce dernier résultat.
Mai 29, et Juin 2, 3, 5. Bessel, 14^h.424. — Lalande, 26484. — Les 29 Mai et 5 Juin, chacun des deux observateurs a fait cinq comparaisons.
Juin 15. Bessel, 14^h.259. — Lalande, 26265. — La planète paraissait si faible au milieu de la lumière de la Lune, qu'on ne peut compter entièrement sur cette observation. — Sept comparaisons. — Il y a une erreur typographique dans Weisse, 14^h.296. La déclinaison devrait être $- 10^\circ 11' 0'',0$ au lieu de $- 11^\circ 11' 0'',0$.
19. Bessel, 14^h.259. — Neuf comparaisons.
20. *Id.* *id.* 259. — Bonne observation, malgré la faiblesse de la planète.
28. *Id.* *id.* 278. — Deux comparaisons seulement. Encore sont-elles incertaines.

» *Nota.* Plusieurs circonstances avaient empêché de présenter l'éphéméride que M. Graham a adressée dès le 9 Juin. Il en a été de même d'une

éphéméride de Métis, construite par M. Yvon Villarceau sur les éléments qu'il a calculés et présentés à l'Académie dans la séance du 22 mai. »

M. Gannal adresse, comme document pour la Commission chargée de faire un Rapport sur son procédé d'embaumement, un procès-verbal constatant l'état de conservation parfaite dans lequel a été trouvé, le 6 juillet, un corps humain préparé par lui en janvier 1840 et qui était resté, depuis cette époque, déposé dans un caveau mortuaire.

La séance est levée à 4 heures et demie. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 17 juillet 1848, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, 2e semestre 1848, n° 2; in-4°.

Annales de Chimie et de Physique; par MM. Gay-Lussac, Arago, Chevreul, Dumas, Pelouze, Boussingault *et* Regnault; 3e série, tome XXIII, juillet 1848; in-8°.

Cours élémentaire de Chimie; par M. Regnault; 2e partie, *Métaux;* 1 vol. in-12.

Documents pour l'Histoire des terrains tertiaires; par M. Constant Prévost; 1 vol. in-8°, avec carte et coupes géologiques relatives à la *Théorie générale des terrains des environs de Paris.* (Deux exemplaires, l'un noir, l'autre colorié.)

Texte explicatif de la nouvelle Carte du bassin houiller de la Loire; par M. Gruner; brochure in-8°, avec carte et coupes du terrain houiller de la Loire; *par* le même.

La Stabilité des Voûtes; par M. Rémond; brochure autographiée; in-8°.

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine; tome XIII, 17 juillet 1848; in-8°.

Encyclopédie moderne. Dictionnaire abrégé des Sciences, des Lettres et des Arts, etc.; nouvelle édition, publiée par MM. Didot, *sous la direction de* M. L. Renier; 192e livraison; in-8°.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 24 JUILLET 1848.

PRÉSIDENCE DE M. POUILLET.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE. — *Mémoire sur le mouvement d'un système de molécules; par* M. AUGUSTIN CAUCHY.

« La plupart des résultats que j'ai obtenus jusqu'à ce jour dans les problèmes de physique mathématique, et que je suis heureux d'avoir vu accueillir avec tant de bienveillance par les géomètres, étaient déduits ou des propriétés générales des mouvements simples ou de la considération de corps dont les molécules étaient supposées réduites à des points matériels. Il est vrai que les formules, fournies par cette hypothèse, représentaient une grande partie des phénomènes, et que, dans beaucoup de cas, on pouvait en déduire avec précision, non-seulement les résultats d'expériences déjà faites, mais aussi les résultats d'expériences à faire. Il est vrai encore que les prévisions du calcul à cet égard ont été généralement confirmées par l'observation, spécialement par les belles expériences de M. Jamin, sur les propriétés de la lumière réfléchie par un métal, et sur la polarisation incomplète des rayons lumineux réfléchis par la surface extérieure d'un corps isophane. Toutefois il restait à éclaircir quelques points dans la solution des questions que l'on pouvait résoudre en réduisant les molécules des corps à de simples points matériels; et, d'autre part, plusieurs phénomènes peu-

vent dépendre des mouvements relatifs des divers atomes qui constituent les molécules des corps, ou de ce que M. Ampère nommait les vibrations atomiques.

» Déjà, dans plusieurs Mémoires présentés à l'Académie par divers auteurs et par moi-même, il a été question des vibrations atomiques. On doit surtout remarquer les observations importantes consignées à ce sujet dans plusieurs Mémoires de M. Laurent, et les formules qu'il a obtenues dans ses recherches sur les mouvements infiniment petits d'un système de sphéroïdes. Mais, à ma connaissance, on n'a pas encore établi les équations générales des mouvements infiniment petits d'un système de molécules dont chacune est considérée comme un système d'atomes. On peut, il est vrai, regarder les douze équations que j'ai présentées à l'Académie dans les séances précédentes, comme offrant une première approximation dans la recherche de ces derniers mouvements. Mais ces douze équations, qui déterminent les mouvements de translation et de rotation des molécules avec leurs dilatations dans les divers sens, supposent que la position d'un atome étant rapportée au centre de gravité de la molécule dont il fait partie, on développe les déplacements relatifs de cet atome suivant les puissances ascendantes de ses coordonnées relatives, et que l'on réduit ensuite chaque développement à ses deux premiers termes.

» Par les motifs que je viens d'exposer, il m'a paru nécessaire d'entreprendre de nouvelles recherches sur les corps considérés comme des systèmes de molécules ou même comme des systèmes de points matériels. Les résultats de mon travail formeront l'objet de plusieurs Mémoires que je me propose de présenter successivement à l'Académie. Les propositions et les formules qui s'y trouveront établies me semblent propres à éclaircir les principales difficultés qui peuvent subsister encore sur les divers points de la physique mathématique. D'ailleurs je n'hésiterai pas à faire un appel aux physiciens et aux géomètres en les priant de m'aider de leurs lumières, et de voir eux-mêmes si les difficultés leur paraissent effectivement résolues. M. Laurent a déjà bien voulu me promettre d'être sévère pour mes formules, et de me signaler les objections qu'il rencontrerait. J'espère que, dans l'intérêt de la science, mes illustres confrères et spécialement ceux qui se sont plus particulièrement occupés de la théorie de la lumière, ne refuseront pas de me rendre le même service. J'aurai souvent, comme par le passé, l'occasion d'indiquer à l'avance les résultats d'expériences à faire; et, par conséquent, mes travaux pourront n'être pas sans influence sur les progrès de la physique expérimentale.

» Dès aujourd'hui j'ai l'honneur de présenter à l'Académie deux nouveaux Mémoires dont le premier est relatif aux équations générales des mouvements infiniment petits d'un système de molécules. Le second a pour objet les conditions qui se rapportent aux limites des corps, et, en particulier, les lois de la réflexion et de la réfraction des rayons lumineux.

» Le premier de ces deux Mémoires diffère surtout de ceux que j'ai présentés à l'Académie dans des dernières séances, en un point qu'il importe de signaler. Dans ceux-ci, douze inconnues propres à exprimer les mouvements de translation et de rotation des molécules et leurs dilatations dans les divers sens étaient déterminées par douze équations aux différences mêlées en fonction de quatre variables indépendantes qui représentaient les coordonnées et le temps. Au contraire, dans mon nouveau Mémoire, trois inconnues seulement, savoir, les trois déplacements d'un atome mesurés parallèlement aux axes coordonnés, se trouvent déterminées par trois équations aux différences mêlées en fonction de sept variables indépendantes, savoir du temps et de six coordonnées dont trois fixent la position d'une molécule dans l'espace, tandis que les trois autres fixent la position de l'atome par rapport au centre de gravité de la molécule.

» Après avoir obtenu, dans le cas général, les équations dont il s'agit, je donne les formules auxquelles elles se réduisent quand le système de molécules devient isotrope.

» Pour ne pas trop allonger cet article, je me bornerai à extraire ici de mon Mémoire les équations définitives auxquels je parviens quand les diverses molécules sont semblables entre elles. Je renverrai à une autre séance l'examen des conséquences importantes qu'entraînent ces équations, des intégrales qui les vérifient, et des phénomènes que ces intégrales représentent.

ANALYSE.

» Considérons un système de molécules, chaque molécule étant elle-même composée d'atomes que l'on suppose sollicités par des forces d'attraction ou de répulsion mutuelle. Soient d'ailleurs

m, $m_{\prime}$, $m_{\prime\prime}$,... les masses des diverses molécules;
m', m'',... les masses des atomes qui composent la molécule m;
$m'_{\prime}$, $m''_{\prime}$,... les masses des atomes correspondants de la molécule $m_{\prime}$;
etc.

Rapportons les positions des centres de gravité des diverses molécules à

trois axes rectangulaires des x, y, z que nous ferons passer par une origine fixe, et les positions des divers atomes qui composent une molécule m à trois axes des x', y', z' menés parallèlement aux trois premiers par le centre de gravité de m. Soient, au premier instant,

x, y, z et $x + \mathrm{x}, y + \mathrm{y}, z + \mathrm{z}$ les coordonnées rectangulaires des centres de gravité des molécules m et $m_{,}$;

x', y', z' et $x' + \mathrm{x}', y' + \mathrm{y}', z' + \mathrm{z}'$ les coordonnées rectangulaires des atomes m', m'' rapportés au centre de gravité de m;

r' la distance des atomes m' et m'';

$r_{,}$ la distance des atomes m' et $m''_{,}$;

$m'm''\mathrm{f}(r')$ l'action mutuelle des atomes m', m'', la fonction $\mathrm{f}(r')$ étant positive quand les atomes s'attirent, négative quand ils se repoussent.

Posons d'ailleurs

$$f(r') = \frac{\mathrm{f}(r')}{r'}.$$

Supposons enfin que le système moléculaire parte d'un état d'équilibre, et qu'au premier instant les diverses molécules soient semblables entre elles et semblablement orientées.

» On aura non-seulement

$$r'^2 = \mathrm{x}'^2 + \mathrm{y}'^2 + \mathrm{z}'^2,$$

mais encore

$$r_{,}^2 = (\mathrm{x} + \mathrm{x}')^2 + (\mathrm{y} + \mathrm{y}')^2 + (\mathrm{z} + \mathrm{z}')^2.$$

» Soient, d'autre part, au bout du temps t,

ξ, η, ζ les déplacements absolus de l'atome m' mesurés parallèlement aux axes des x, y, z, dans un mouvement infiniment petit.

Ces déplacements pourront être considérés comme des fonctions du temps t et des six coordonnées x, y, z, x', y', z' dont les trois dernières varieront entre des limites fort restreintes déterminées par les dimensions des molécules; et, si l'on pose

$$u = \mathrm{D}_x, \quad v = \mathrm{D}_y, \quad w = \mathrm{D}_z, \quad u' = \mathrm{D}_{x'}, \quad v' = \mathrm{D}_{y'}, \quad w' = \mathrm{D}_{z'},$$
$$\upsilon = u\xi + v\eta + w\zeta, \quad \upsilon' = u'\xi + v'\eta + w'\zeta,$$

υ et υ' représenteront au bout du temps, et autour de l'atome m', la condensation de volume, 1° du système moléculaire, 2° de la molécule m. Cela

posé, si l'on fait, pour abréger,

$$\omega = \mathrm{x}u + \mathrm{y}v + \mathrm{z}w, \quad \omega' = \mathrm{x}'u' + \mathrm{y}'v' + \mathrm{z}'w',$$

puis

$$G' = \mathrm{S}m''(e^{\omega'} - 1)f(r'), \quad H' = \mathrm{S}m''\left(e^{\omega'} - \frac{\omega'^2}{2}\right)\frac{f'(r')}{r'},$$

le signe S indiquant une somme de termes semblables et qui correspondront aux divers atomes m'', m''',..., c'est-à-dire aux divers atomes compris dans la molécule m et distincts de m', puis enfin

$$G = \mathrm{SS}m''_{,}(e^{\omega+\omega'} - 1)f(r_{,}), \quad H = \mathrm{SS}\,m''_{,}\left(e^{\omega+\omega'} - \frac{(\omega+\omega')^2}{2}\right)\frac{f'(r_{,})}{r_{,}},$$

le double signe SS indiquant une double somme de termes semblables qui correspondront aux divers atomes

$$m'_{,},\ m''_{,},\ m'''_{,},\ldots,\ m'_{,,},\ m''_{,,},\ m'''_{,,},\ldots,$$

compris dans les molécules $m_{,}$, $m_{,,}$,... distinctes de m; on aura, pour déterminer ξ, η, ζ en fonction des sept variables t, x, y, z, x', y', z', trois équations dont la première sera

$$(1)\qquad (\mathrm{D}_t^2 - G - G')\xi = \mathrm{D}_{u'}(\mathrm{D}_{u'}H'\xi + \mathrm{D}_{v'}H'\eta + \mathrm{D}_{w'}H'\zeta)$$
$$+ (\mathrm{D}_u + \mathrm{D}_{u'})[(\mathrm{D}_u + \mathrm{D}_{u'})H\xi + (\mathrm{D}_v + \mathrm{D}_{v'})H\eta + (\mathrm{D}_w + \mathrm{D}_{w'})H\zeta].$$

Pour obtenir les deux autres équations, il suffira d'échanger entre eux les axes des x, y, z en même temps que les lettres correspondantes à ces axes; par conséquent, il suffira de remplacer dans le premier membre de la formule (1) ξ par η ou par ζ, et de remplacer en même temps dans le premier terme du second membre le facteur symbolique D_u par D_v ou D_w, puis, dans le second terme, le facteur symbolique $\mathrm{D}_u + \mathrm{D}_{u'}$ par $\mathrm{D}_v + \mathrm{D}_{v'}$ ou $\mathrm{D}_w + \mathrm{D}_{w'}$. Lorsque le système de molécules sera homogène dans toute son étendue, les coefficients G, G', H, H' deviendront indépendants des valeurs attribuées aux trois coordonnées x, y, z.

» Considérons maintenant d'une manière spéciale le cas où le système moléculaire deviendrait isotrope. Alors les coefficients

$$G',\ H',\ G,\ H$$

devront être remplacés par les moyennes isotropiques

$$\mathfrak{M}G',\ \mathfrak{M}H',\ \mathfrak{M}G,\ \mathfrak{M}H;$$

et, si l'on pose, pour abréger,

$$h = \frac{u^2 + v^2 + w^2}{2}, \quad h' = \frac{u'^2 + v'^2 + w'^2}{2}, \quad h_{,} = uu' + vv' + ww',$$

on conclura des principes établis dans mes précédents Mémoires sur les valeurs moyennes des fonctions, que $\mathfrak{M}G'$, $\mathfrak{M}H'$ se réduisent à des fonctions de h', et $\mathfrak{M}G$, $\mathfrak{M}H$ à des fonctions de h, h', $h_{,}$.

» Cela posé, si l'on fait, pour abréger,

$$E = \mathfrak{M}G + \mathfrak{M}G' + D_h \mathfrak{M}H + D_{h'} \mathfrak{M}H',$$

on verra l'équation (1) se réduire, pour un système isotrope de molécules, à la formule

$$(2) \qquad (D_t^2 - E)\xi = u' D_{h'}^2 \mathfrak{M}H' v'$$
$$+ [u(D_h + D_{h_{,}}) + u'(D_{h_{,}} + D_{h'})][(D_h + D_{h_{,}})\mathfrak{M}Hv + (D_{h_{,}} + D_{h'})\mathfrak{M}Hv'].$$

Ajoutons que de cette formule on en déduira deux autres semblables à l'aide d'un échange opéré entre les trois axes coordonnés.

» Si chaque molécule est composée d'un très-grand nombre d'atomes, alors pour se former une idée des résultats auxquels conduiront les équations du mouvement, on pourra, dans une première approximation, opérer comme si les coefficients

$$G, \ H, \ G', \ H', \ E,$$

qui sont indépendants des coordonnées x, y, z, étaient aussi indépendants des coordonnées x', y', z'. En opérant ainsi, on déduira de l'équation (2), jointe aux deux équations de même forme, deux équations séparées entre les deux inconnues v, v', puis une équation caractéristique à laquelle satisferont toutes les inconnues. D'ailleurs cette équation caractéristique sera vérifiée quand on égalera chaque inconnue au produit d'un facteur constant par une exponentielle de la forme

$$e^{ux + vy + wz + u'x' + v'y' + w'z' - st},$$

u, v, w, u', v', w', s étant non plus des symboles de différentiation, mais des constantes réelles ou imaginaires. Si, pour fixer les idées, on suppose

$$s = \mathrm{s}i, \ u = \mathrm{u}i, \ v = \mathrm{v}i, \ w = \mathrm{w}i, \ u' = \mathrm{u}'i, \ v' = \mathrm{v}'i, \ w' = \mathrm{w}'i,$$

i étant une racine carrée de -1, et s, u, v, w, u', v', w' des constantes réelles, et si dans cette même hypothèse on détermine k, k', ι, ι', à l'aide

des formules

$$k^2 = u^2 + v^2 + w^2, \qquad k'^2 = u'^2 + v'^2 + w'^2,$$
$$k\iota = ux + vy + wz, \quad k'\iota' = u'x' + x'y' + w'z',$$

ι, ι' représenteront des longueurs mesurées perpendiculairement à deux espèces d'ondes planes qui devront être soigneusement distinguées l'une de l'autre. Enfin, si l'on pose

$$k = \frac{2\pi}{l}, \quad k' = \frac{2\pi}{l'}, \quad s = \frac{2\pi}{T},$$

l, l' seront les épaisseurs de ces deux espèces d'ondes planes, tandis que T représentera la durée des vibrations moléculaires; et il est clair que l'équation caractéristique établira une relation non plus seulement entre les deux constantes s, k, mais entre les trois constantes s, k, k' et le cosinus de l'angle compris entre les plans des deux espèces d'ondes.

» Dans un autre article, je dirai comment je suis parvenu à la formation des équations (1) et (2), comment on peut obtenir leurs intégrales générales, et quel rapport ces équations et ces intégrales ont avec les recherches de quelques auteurs sur les mouvements moléculaires ou atomiques, particulièrement avec les inductions ou les calculs que renferment les Notes et Mémoires de M. Ampère et de M. Laurent. »

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE. — *Mémoire sur les conditions relatives aux limites des corps, et, en particulier, sur celles qui conduisent aux lois de la réflexion et de la réfraction de la lumière; par* M. **Augustin Cauchy**.

« Ce Mémoire, dont l'extrait lu à la dernière séance sera imprimé dans le prochain *Compte rendu*, a pour objet la recherche des conditions qui se rapportent aux limites des corps, spécialement de celles qui déterminent la réflexion et la réfraction des mouvements simples dont la superposition reproduit les diverses espèces de mouvements infiniment petits. Suivant une première loi, si un mouvement simple, en rencontrant une surface plane, donne naissance à des mouvements réfléchis ou réfractés, ces divers mouvements seront toujours de la nature de ceux que l'auteur a nommés mouvements *correspondants*. D'ailleurs les mouvements réfléchis et réfractés peuvent être, ou du nombre de ceux qui se propagent sans s'affaiblir, ou du nombre de ceux qui s'éteignent en se propageant. Dans le premier cas, ils doivent offrir des ondes planes qui s'éloignent de la surface réfléchissante

ou réfringente. Dans le second cas, les vibrations moléculaires doivent diminuer avec la distance à la surface. La loi précédente suffit pour déterminer les ondes planes, liquides, sonores, lumineuses, qui peuvent être réfléchies ou réfractées par la surface de séparation de deux milieux.

» Quant aux lois qui déterminent les directions et les amplitudes des vibrations moléculaires, elles peuvent se déduire, quand chaque milieu renferme un seul système de molécules, et sur la condition énoncée dans un précédent Mémoire (*Comptes rendus* de 1843), du principe de l'égalité entre les pressions exercées par les deux milieux sur la surface de séparation. Si chaque milieu est un corps qui renferme, outre ses molécules propres, les molécules de l'éther ou fluide lumineux, on devra, au principe dont il s'agit, joindre le principe de la *continuité du mouvement dans l'éther*. D'ailleurs, l'équation caractéristique relative au double système de molécules offrira deux espèces de racines dont les unes disparaîtront avec les molécules de l'éther, les autres avec les molécules du corps; et dans une première approximation l'on pourra obtenir les phénomènes dépendants des mouvements infiniment petits du corps, à l'aide du principe relatif aux pressions, en tenant compte seulement des racines de première espèce, puis les phénomènes dépendants des mouvements infiniment petits de l'éther, à l'aide du principe de la continuité de mouvement, en tenant compte seulement des racines de seconde espèce. »

MÉMOIRES LUS.

PHYSIOLOGIE. — *Sur le rôle des organes pulmonaires dans le mouvement circulatoire du sang; par* M. VANNER.

(Commissaires, MM. Magendie, Andral, Rayer.)

L'auteur, en terminant, résume dans les termes suivants les conséquences qui découlent, suivant lui, des faits exposés dans son Mémoire :

« De tout ce qui précède, dit-il, on peut conclure,

» 1°. Que le cœur, dans la circulation, n'a qu'une action secondaire;

» 2°. Que c'est pendant les phénomènes de l'hématose que la source du mouvement du sang prend naissance dans les poumons, et que ce mouvement n'aurait pas lieu si les globules ne s'y oxydaient pas;

» 3°. Que le cœur agit à la manière d'un bélier hydraulique d'un balancier en projetant des ondées de sang artériel dans l'intérieur des ténuités capillaires; enfin que cet organe remplit l'office d'un marteau qui fait pénétrer, à coups redoublés, les divers principes du sérum et de la fibrine dans

l'intérieur des différents tissus, après avoir transsudé à travers les parois des capillaires;

» 4°. Que bien que sa puissance d'action soit plus grande encore que ce que l'on en a dit jusqu'à présent, le cœur n'agit cependant par ses contractions que sur une moitié seulement de la circulation, sur la circulation artérielle, depuis le ventricule gauche jusqu'aux infiniment petits vaisseaux capillaires, sur la circulation veineuse depuis le ventricule droit jusqu'aux veinules des tissus qui constituent les lobules des poumons;

» 5°. Que la force d'impulsion de l'ondée sanguine déterminée par la contraction du cœur vient se perdre dans l'obstacle qu'éprouve le sang à sa progression dans les infiniment petits vaisseaux capillaires dans le temps d'arrêt des globules et du sérum, pendant lequel les premiers cèdent leur oxygène, et que le dernier transsude à travers les parois des capillaires dans la grande divisibilité de la matière qui constitue le sang et les tissus, qui fait que chaque ténuité moléculaire provenant, soit du sang, soit des tissus, qui étant mise en rapport avec une autre de même volume, détermine à l'instant des actes de synthèse et d'analyse, ce qui produit l'annihilation de la force saccadée et rapide du sang artériel soumise à la contraction du cœur, en en déterminant une autre qui imprime le mouvement de retour au sang veineux par une marche beaucoup plus lente et continue;

» 6°. Que ce n'est qu'à la suite de l'acte de synthèse et d'analyse, pendant lequel il y a une attaque réciproque et permanente des principes des tissus, que les différentes fibres sont renouvelées, que le sang veineux, qui en est le résultat, acquiert son mouvement de retour vers le ventricule droit, et que si cet acte n'avait pas lieu, le sang veineux ne pourrait ni se constituer, ni effectuer son mouvement de retour vers l'organe central de la circulation : le poumon. »

M. Laignel donne lecture de deux Notes, l'une faisant suite à ses précédentes communications sur les dangers des chemins de fer, l'autre relative à un moyen qu'il croit propre à diminuer les chances d'incendie dans les magasins à charbon des bateaux à vapeur.

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. V. Paquet adresse à l'Académie l'échantillon d'une nouvelle espèce de puceron qui attaque les poiriers et qui n'avait point encore été observé,

à ce qu'il croit, dans nos jardins. Il signale en même temps l'existence de la maladie des pommes de terre dans le centre de la France.

(Commissaire, M. Milne Edwards.)

M. **Isidore Pierre**, de Caen, appelle l'attention de l'Académie sur un insecte qui attaque en ce moment le blé dans plusieurs départements : on trouve cet insecte à l'état de chrysalide dans le trou qu'il s'est creusé dans la tige, en la rongeant. M. Isidore Pierre a observé cet insecte dans le département du Calvados.

(Commissaires, MM. de Jussieu, Ad. Brongniart, Milne Edwards, Decaisne.)

M. **Gaudichaud** fait observer que la présence de cet insecte avait été déjà signalée par M. Ad. Vincent.

M. **Callias**, ancien géomètre du département du Haut-Rhin, présente un Mémoire où sont exposés divers procédés nouveaux pour la levée des angles. L'auteur passe en revue l'usage des principaux instruments géodésiques et indique les modifications à y apporter, avec la manière de se servir de ces instruments ainsi perfectionnés.

(Commissaires, MM. Mauvais, Binet, Largeteau.)

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Mémoire sur l'application de la lithocéramique à la construction des chemins de fer; par* MM. **Cheuvreusse** *et* **Bouvert**. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Combes, Morin, Payen.)

« Les chemins de fer sont d'autant plus susceptibles de perfectionnements qu'ils sont d'invention plus récente, et que, jusqu'à présent, on s'est moins occupé de leur donner la durée indéfinie qu'ils réclament.

» Le premier changement à désirer dans la construction actuelle de ces voies de communication est, sans contredit, la suppression des supports en bois, dont l'emploi ne présente ni économie, ni solidité dans des ouvrages essentiellement destinés à une longue durée. C'est, en effet, sur une matière éminemment destructible que repose tout le poids de la construction de ces chemins; cette substance si altérable deviendra donc naturellement une cause d'entretiens dispendieux et une source de déplorables accidents.

» Frappés de ce défaut principal qui vicie le mode actuel de construction

des voies de fer, nous avons cherché à y remédier par la découverte de supports à la fois plus économiques et plus durables; et nous n'avons pas tardé à juger que la matière la plus convenable à la substitution dont il s'agit, devait être une pâte céramique appropriée à ce besoin.

» Nous nous sommes, en conséquence, livrés à des études théoriques et pratiques sur le travail des terres, afin d'atteindre le but désiré. Il résulte, de nos nombreuses recherches, que nous pouvons fabriquer à volonté et économiquement des pâtes propres à remplacer les bois, les pierres et même les métaux dans une foule de cas, en donnant à ces pâtes les propriétés particulières qu'exige leur emploi direct. Nous nous attachons, dans notre Mémoire, à démontrer que les pierres artificielles de notre fabrication remplaceront avec beaucoup d'avantage le bois de chêne dans la construction des chemins de fer. Nous désignons ce nouveau système sous le nom de *charpente lithocéramique,* tant à cause de son service de soutènement qu'à cause de la nature de ses pièces. »

CORRESPONDANCE.

M. le **Ministre des Finances** écrit à l'Académie et la prie de lui faire connaître le Rapport de la Commission qu'elle a nommée pour examiner l'ébullioscope de M. l'abbé Brossart-Vidal. Il lui rappelle que l'un de ses prédécesseurs avait été averti par l'Académie que ce Rapport lui serait prochainement adressé. Depuis cette époque, MM. Lerebours et Secrétan ayant sollicité l'intervention du département des Finances pour que ce Rapport exprimât en même temps une opinion sur le thermomètre alcoolique perfectionné, de leur invention, lequel repose sur le même principe, M. le Ministre engage l'Académie à faire connaître, le plus promptement possible, à la fois son opinion sur cet appareil et sur celui de M. l'abbé Brossart-Vidal.

M. **Pouillet** fait observer que si la Commission n'a point encore fait connaître ses conclusions au Ministre, c'est qu'elle avait reconnu la connexité existant entre les deux inventions, celle de M. l'abbé Brossart-Vidal et celle de MM. Lerebours et Secrétan; et dès lors n'ayant point été saisie de l'examen de la seconde, elle avait dû différer le moment de donner ses conclusions.

A 4 heures et demie, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 5 heures. F.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES. — JUIN 1848.

JOURS du MOIS.	9 HEURES DU MATIN.			MIDI.			3 HEURES DU SOIR.			9 HEURES DU SOIR.			THERMOMÈTRE.		ÉTAT DU CIEL A MIDI.	VENTS A MIDI.
	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	MAXIMA.	MINIMA.		
1	754,19	+13,6		754,29	+15,1		754,35	+14,6		753,71	+10,4		+16,1	+11,9	Couvert	N. O.
2	748,60	+12,8		747,00	+15,5		745,51	+16,0		744,19	+11,9		+16,6	+10,2	Couv.; quelq. goutt. de pl.	S.
3	742,01	+14,4		741,82	+16,2		742,29	+16,2		744,48	+10,7		+19,0	+11,7	Nuageux	S. O.
4	748,55	+16,5		748,61	+18,8		749,03	+18,8		751,19	+13,0		+20,1	+ 8,7	Nuageux	N. O.
5	752,66	+17,0		751,94	+18,9		750,99	+20,4		750,81	+16,8		+20,5	+ 8,9	Couvert	N. O.
6	753,33	+13,7		754,33	+17,3		755,00	+19,5		755,91	+15,0		+19,9	+12,9	Nuageux	O. N. O.
7	757,04	+21,3		756,36	+22,4		755,56	+21,6		754,92	+16,3		+23,5	+11,9	Nuageux	S. O.
8	754,25	+20,0		753,77	+20,6		753,54	+20,1		754,37	+15,0		+21,9	+11,7	Nuageux	N. O.
9	755,64	+16,9		755,10	+20,6		754,36	+19,2		754,08	+15,4		+21,4	+12,7	Très-nuageux	S. O.
10	751,65	+19,8		750,76	+22,3		749,31	+22,8		749,37	+16,6		+23,6	+13,3	Couvert	S. S. E.
11	753,24	+20,1		753,20	+23,2		752,65	+24,0		752,67	+16,0		+24,7	+14,4	Nuageux	S. O.
12	750,66	+22,0		748,85	+24,4		747,02	+24,6		746,19	+20,2		+25,8	+13,8	Beau; vapeurs	S. O.
13	750,57	+14,5		752,17	+16,7		754,16	+17,2		757,81	+12,2		+19,0	+13,5	Nuageux	N. O. fort.
14	760,06	+18,5		759,34	+20,1		758,04	+20,6		755,60	+16,0		+21,8	+ 8,6	Nuageux	S. S. E.
15	752,20	+21,2		751,63	+23,6		750,72	+24,6		749,61	+20,2		+25,1	+13,5	Beau	S. E.
16	753,57	+22,0		753,21	+23,8		751,90	+24,4		752,48	+21,9		+25,0	+14,0	Nuageux	E. S. E.
17	753,70	+21,8		753,41	+22,0		752,89	+19,0		752,46	+16,0		+22,4	+16,8	Couvert	S. O.
18	757,09	+21,0		757,27	+23,1		757,17	+23,5		757,83	+17,2		+24,2	+13,1	Beau; quelques nuages	S. O.
19	757,65	+17,7		757,59	+20,0		757,08	+21,0		759,19	+16,0		+21,6	+14,8	Couvert; éclaircies	O. N. O.
20	759,93	+16,8		759,64	+20,5		758,76	+20,8		758,56	+16,0		+21,1	+12,9	Couvert	O. S.O.
21	758,76	+17,0		758,73	+20,7		758,46	+20,5		759,08	+16,4		+21,4	+13,5	Couvert	O. S.O.
22	757,46	+11,2		756,36	+23,8		755,22	+23,8		753,77	+19,5		+24,6	+12,2	Couvert; quelq. éclairc.	E. S. E.
23	750,49	+22,2		749,92	+23,1		748,11	+25,1		748,44	+18,5		+26,2	+15,5	Couvert	E. S. E.
24	751,92	+18,0		752,04	+19,5		751,80	+21,0		753,63	+13,4		+21,8	+14,3	Nuageux	S. O. fort
25	754,36	+16,6		754,67	+18,7		754,47	+20,0		755,36	+17,0		+20,8	+12,0	Très-nuageux	O.
26	758,40	+15,6		758,76	+20,9		758,53	+20,6		758,64	+17,0		+22,7	+12,4	Couvert	O.
27	757,78	+16,6		756,99	+22,0		756,60	+23,0		756,71	+17,5		+23,6	+14,0	Couvert; quelq. éclairc.	O. S. O. fort.
28	757,17	+20,7		756,54	+22,8		756,18	+24,4		757,70	+17,4		+24,7	+16,3	Nuageux	N. E.
29	755,69	+18,8		754,20	+20,7		753,20	+22,4		753,50	+15,4		+23,2	+13,2	Couvert; quelq. éclairc.	S. S. O
30	752,10	+17,2		751,04	+18,7		749,85	+18,8		747,20	+13,2		+19,3	+11,7	Couvert	O. S. O.
1	751,79	+16,6		751,40	+18,8		750,99	+18,9		751,30	+14,1		+20,3	+11,4	... Moy. du 1er au 10	Pluie en centimètres. Cour. 6,449
2	754,87	+19,6		754,63	+21,7		754,04	+22,0		754,24	+17,2		+23,1	+13,5	... Moy. du 11 au 20	Terr. 6,035
3	755,41	+17,4		754,92	+21,1		754,24	+22,0		754,40	+16,5		+22,8	+13,5	... Moy. du 21 au 30	
	754,02	+17,9		753,65	+20,5		753,09	+21,0		753,31	+15,9		+23,1	+12,8	... Moyenne du mois.....	+ 18°,0

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 31 JUILLET 1848.

PRÉSIDENCE DE M. POUILLET.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

CALCUL INTÉGRAL. — *Mémoire sur de nouveaux théorèmes relatifs aux valeurs moyennes des fonctions, et sur l'application de ces théorèmes à l'intégration des équations aux dérivées partielles que présente la mécanique moléculaire; par* M. AUGUSTIN CAUCHY.

RAPPORTS.

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE. — *Rapport sur un Mémoire de* M. LAURENT *relatif aux équations d'équilibre et de mouvement d'un système de sphéroïdes sollicités par des forces d'attraction et de répulsion mutuelles.*

(Commissaires, MM. Binet, Cauchy rapporteur.)

« L'un de nous a donné, dans un Mémoire lithographié en 1836, ainsi que dans le premier volume des *Exercices d'Analyse et de Physique mathématique,* les équations générales du mouvement d'un système de points matériels sollicités par des forces d'attraction et de répulsion mutuelles, en déduisant ces mêmes équations des formules qu'il avait obtenues dans un travail présenté à l'Académie le 1er octobre 1827. Il a, de plus, fait remar-

quer, 1° la forme symbolique à laquelle on peut réduire les équations dont il s'agit, en exprimant les termes qu'elles renferment à l'aide de deux fonctions caractéristiques; 2° les réductions nouvelles qu'on peut faire subir aux équations symboliques trouvées, dans le cas où leur forme devient indépendante de la direction attribuée à deux des axes coordonnés supposés rectangulaires, ou même à ces trois axes simultanément. Enfin il a donné les équations analogues auxquelles on parvient quand on considère deux systèmes de points matériels qui se pénètrent mutuellement; et même, dans un Mémoire présenté à l'Académie le 4 novembre 1839, il a considéré le cas plus général où les points matériels donnés appartiennent à trois ou à un plus grand nombre de systèmes, en remarquant d'ailleurs que ces divers systèmes peuvent être, par exemple, les diverses espèces d'atomes dont se composaient les molécules d'un corps cristallisé. Dans le Mémoire dont nous avons à rendre compte, M. Laurent considère non plus un système de points matériels, mais un système de sphéroïdes sollicités par des forces d'attraction ou de répulsion mutuelles; et il recherche les équations du mouvement d'un semblable système. M. Poisson s'était déjà occupé de cette question; mais les formules qu'il avait obtenues se rapportaient spécialement au cas particulier où les dimensions des sphéroïdes, comparées aux distances qui les séparaient, étaient assez petites pour qu'on pût négliger certains termes; et d'ailleurs, ce que n'avait pas fait M. Poisson, M. Laurent déduit les actions mutuelles de deux sphéroïdes des actions exercées par les éléments de l'un sur les éléments de l'autre.

» Après avoir établi les six équations générales qui déterminent le mouvement du centre de gravité de chaque sphéroïde, et son mouvement de rotation autour de ce même centre, M. Laurent considère spécialement le cas où ces deux mouvements deviennent infiniment petits; il trouve qu'elles peuvent alors se réduire à des équations linéaires symboliques analogues à celles que nous avons rappelées ci-dessus, et qui expriment les mouvements d'un ou deux systèmes de molécules. Les inconnues comprises dans les équations dont il s'agit, représentent, comme on devait s'y attendre, les déplacements infiniment petits du centre de gravité d'un sphéroïde, mesurés parallèlement aux axes coordonnés, et les rotations infiniment petites de ce sphéroïde autour de trois droites menées par le même centre parallèlement à ces axes.

» M. Laurent s'est encore proposé de résoudre, pour un système de sphéroïdes, le problème résolu par l'un de nous pour un ou deux systèmes de points matériels, en recherchant ce que deviennent les équations propres à

représenter les mouvements infiniment petits du système, dans le cas où ces équations prennent une forme indépendante des directions des axes coordonnés. Il a prouvé que, pour arriver à ce dernier cas, il suffit de remplacer le second membre de chaque équation, considéré comme une fonction explicite des coordonnées des divers points, par une intégrale triple qui renferme cette même fonction sous le signe $\int$, et qui se rapporte aux trois angles introduits par une transformation de coordonnées. Mais, comme dans l'évaluation de cette intégrale, l'auteur a négligé certains termes, les équations définitives auxquelles il est parvenu ne sont pas les plus générales que l'on puisse obtenir en considérant des milieux isotropes. En recherchant quelle est la nature des milieux auxquels correspond la forme des équations données par M. Laurent, le rapporteur a reconnu qu'elle correspond au cas où, le système donné se composant de molécules non-seulement semblables, mais semblablement orientées dans l'état initial, le mouvement est indépendant du mode d'orientation.

» En intégrant les équations trouvées, M. Laurent a obtenu les lois des mouvements simples que ces équations peuvent représenter, ainsi que les vibrations et rotations des molécules dans les moments dont il s'agit.

» Enfin, en terminant son Mémoire, il a observé que des six équations du mouvement, on peut déduire deux équations séparées entre deux inconnues dont l'une est précisément la condensation de volume du système donné.

» En résumé, dans le Mémoire dont nous venons de rendre compte, M. Laurent a donné de nouvelles preuves de la sagacité qu'il avait déjà montrée dans des recherches favorablement accueillies par les géomètres. Nous pensons, en conséquence, que ce Mémoire, comme les précédents, est digne d'être approuvé par l'Académie, et que l'Académie doit engager l'auteur à continuer ses recherches sur ce sujet difficile abordé par lui avec beaucoup de talent. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

GÉOLOGIE. — *Rapport sur un Mémoire de* M. **Victor Raulin**, *intitulé :* Nouvel essai d'une classification des terrains tertiaires de l'Aquitaine.

(Commissaires, MM. Cordier, Élie de Beaumont, de Bonnard, Dufrénoy, Constant Prévost rapporteur.)

(Par une circonstance indépendante de notre volonté, ce Rapport ne pourra être imprimé que dans le prochain *Compte rendu.*)

MÉMOIRES LUS.

ÉCONOMIE RURALE. — *Des produits comparés de la vache à lait et du bœuf à l'engrais, envisagés sous le point de vue de l'économie publique et de l'économie rurale* (1); *par* M. Durand, de Caen. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Boussingault, de Gasparin, Rayer.)

« Pour obtenir de nos pâturages la plus forte quantité de substances alimentaires, il ne suffit pas de faire produire à une étendue donnée de terrain le plus d'herbe possible, de livrer celle-ci à la consommation à l'époque la plus convenable de sa végétation, et en quantité telle que le bétail soit complétement nourri; il faut encore faire un choix entre les animaux par l'intermédiaire desquels ces substances peuvent nous venir.

» Il ne s'agira ici que de ceux qui appartiennent à l'espèce bovine.

» Ces animaux constituent pour nous deux sortes d'appareils, puisque c'est sous forme de lait ou de viande qu'ils retirent des pâturages, à notre profit, les principes utiles que ces pâturages renferment.

» De ces deux appareils, lequel tire, de la même quantité d'herbe, la plus grande quantité de substances alimentaires?

» Telle est la question qui est discutée dans le Mémoire que nous avons l'honneur de présenter à l'Académie.

» La vache et le bœuf avec lesquels nous avons fait cette comparaison étaient de race cotentine; ces deux animaux, âgés seulement de six ans environ, pesaient, le premier, 560 kilogrammes; le second, 545 kilogrammes.

» C'est seulement depuis le 1er mai jusqu'au 1er août que les produits de la vache et du bœuf ont été comparés. Ces deux appareils, pendant le temps de l'expérience, ont été à l'herbage où ils ont trouvé, à leur goût, de la nourriture en quantité suffisante. Chaque jour on a mesuré le lait de la vache, et le bœuf a été pesé de temps en temps.

» En additionnant ce que la vache a produit de lait pendant les mois de mai, de juin et de juillet, on trouve 1779 litres.

» Le 1er mai, le bœuf qui pesait 545 kilogrammes pesait, le 5 juin, 605 kilogrammes; le 15 juillet, 665 kilogrammes, et le 1er août, 679 kilogrammes. Il avait donc gagné, en quatre-vingt-douze jours, 134 kilogrammes.

» Les 1779 litres de lait contenaient 82 kilogrammes de caséine, y com-

(1) Il y a cinq mois que ce Mémoire a été envoyé à Paris pour être présenté à l'Académie; il a été égaré.

pris les sels insolubles, 64 kilogrammes de beurre et 92 kilogrammes de sucre de lait avec les sels solubles.

» En admettant que le bœuf ait fixé dans ses tissus la moitié de la matière grasse que la vache a donnée dans son lait, il reste 102 kilogrammes de viande dépourvue de graisse, lesquels desséchés de manière à en éliminer la totalité de l'eau libre, représentent à peine le quart de leur poids primitif.

» Le bœuf n'a donc fourni que la moitié de la matière grasse et pas tout à fait le tiers de la substance azotée obtenue de la vache; de plus, celle-ci a donné 90 kilogrammes d'une autre matière composée, en grande partie, de lactose qui, comme aliment, vaut le sucre, dont le rôle deviendra de plus en plus important dans l'alimentation de l'homme.

» Maintenant, le problème à poser relativement à la différence en quantité dans les produits fournis par nos deux animaux, était celui-ci :

» Ou la vache consomme plus d'aliments que le bœuf, tout étant égal d'ailleurs, ou, si elle n'en consomme pas davantage, elle en tire un bien meilleur parti.

» C'était à l'expérience et à l'observation de répondre à cette question. Pour cela il y avait deux choses à faire : 1° analyser les excréments liquides et solides de ces deux animaux; 2° déterminer la quantité d'aliments que chacun dépensait en vingt-quatre heures. Tout cela a été fait.

» Les bouses de notre bœuf et celles de notre vache, examinées dans les mêmes circonstances, contenaient à peu près la même quantité d'eau, la même quantité de débris d'herbe, enfin la même quantité de matières solubles dans l'éther; les urines de ces deux animaux renfermaient, à peu près, la même proportion d'urée et d'hippurate de potasse.

» La vache à lait dépensait en moyenne, par jour, une fois autant d'herbe que le bœuf à l'engrais, et donnait environ le double en poids de bouses.

» La différence entre les résultats obtenus s'explique donc par la différence en quantité des aliments consommés par ces deux animaux.

» Tant que le bœuf à l'herbage n'est que dans les trois ou quatre premiers mois de sa période d'engraissement, il tire donc un aussi bon parti de ses aliments que la vache laitière.

» En examinant le bœuf à l'engrais et la vache à lait sous le rapport du bénéfice qu'en peut retirer l'agriculteur, on reconnaît que celle-ci rapporte beaucoup plus que le bœuf.

» Ainsi, quel que soit le point de vue sous lequel on envisage la vache bonne laitière, elle représente l'instrument le plus économique pour retirer de nos pâturages les substances alimentaires qu'ils renferment. Encourager l'élève de la vache à lait, c'est donc assurément une des choses les plus dignes du Gouvernement républicain et des hommes éclairés, puisque le

progrès, sur ce point, augmentera à la fois la richesse publique et la richesse privée.

» La vache à lait dont on a, dans ce Mémoire, comparé les produits avec ceux du bœuf à l'engrais, appartient à une des meilleures races laitières de l'Europe : M. de Kergorlay dit la meilleure.

» Comme on peut encore, avec cette race, obtenir mieux, c'est-à-dire qu'on peut en faire disparaître tous les individus qui n'ont pas la propriété laitière portée au degré désirable, nous terminons ainsi notre Mémoire :

» Établir, dans les endroits qui en ont besoin, des vacheries composées des meilleurs types de la race cotentine, et dont les taureaux seraient mis à la disposition des agriculteurs de la contrée : convertir, dans ces vacheries, le lait en fromage pouvant se conserver pour l'usage de notre marine, serait pour la France une source immense de richesse. C'est un progrès que nous appelons de tous nos vœux, parce que nous voyons dans son accomplissement un de ces bienfaits qui ne commandent pas sans doute l'admiration des hommes, mais qui commandent quelque chose de mieux peut-être, leur reconnaissance. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. Duméril présente, au nom de M. le docteur Demarquay, prosecteur à la Faculté de Médecine de Paris, un Mémoire dont voici le titre et l'analyse : *Sur les anomalies de l'artère sous-clavière droite, entraînant une absence du nerf récurrent du même côté.*

On a plusieurs fois observé chez l'homme des variétés dans l'origine de l'artère sous-clavière droite : ce qu'il était important de constater par des préparations anatomiques que l'auteur peut mettre sous les yeux des Commissaires, c'est que cette artère se trouve en partie remplacée par un autre tronc qui provient de la partie gauche de la crosse de l'aorte, et que ce tronc remonte, soit devant, soit derrière la trachée, et même quelquefois derrière l'œsophage. Cette modification entraîne une autre anomalie dans le mode de production du nerf dit *récurrent,* auquel ce nom ne convient plus, puisqu'il ne se réfléchit pas autour du vaisseau pour remonter ensuite. Il semble alors qu'il y ait absence du nerf laryngé inférieur; cependant, lorsque cette circonstance se présente, on reconnaît, en poursuivant la distribution des filets nerveux, que ceux-ci se rendent réellement dans le tissu de l'œsophage et de la trachée-artère. Arrivés au niveau du bas du larynx, il s'en détache une branche plus grosse qui tient véritablement lieu du nerf laryngé inférieur, pour venir se joindre aux nerfs cardiaques produits par le pneumogastrique.

Sous le point de vue de la médecine opératoire, ce fait présente de l'intérêt; car cette circonstance peut exposer le chirurgien, lorsqu'il pratique la ligature de la carotide primitive, à léser un certain nombre de filets nerveux qui se détachent du pneumogastrique pour se rendre aux organes mentionnés plus haut; et dans le cas où la ligature serait portée sur la terminaison même du vaisseau, elle pourrait comprendre le filet laryngé inférieur, qui est le plus important, puisqu'il concourt à la formation des plexus pulmonaire et cardiaque.

(Commissaires, MM. Roux, Velpeau, Lallemand.)

PHYSIQUE. — *Recherches sur les chaleurs dégagées pendant les combinaisons chimiques* (seizième partie); *par* MM. **P.-A. Favre** *et* **J.-T. Silbermann.**

(Commissaires, MM. Dumas, Pouillet, Despretz, Regnault.)

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Mémoire descriptif d'une machine à élever les eaux, dite* moteur-pompe, *dont la garniture du piston, sans frottement et sans perte, est appliquée avec succès aux pompes et aux machines soufflantes; par* M. **Girard.**

(Commissaires, MM. Piobert, Seguier, Combes.)

CORRESPONDANCE.

ASTRONOMIE. — *Sur une étoile qui paraît variable; par* M. **Goujon.**

« L'étoile 12 Aigle, dont les coordonnées sont $Æ = 18^h 53^m 34^s$, $D = -5° 57'$, est maintenant de 4e grandeur; son éclat est un peu inférieur à celui de ζ Aigle, qui est notée dans tous les catalogues comme étant de 3e grandeur; cependant, dans le catalogue de la Société astronomique de Londres, elle est désignée comme ayant une grandeur bien moindre, 5-6e seulement: cette différence remarquable m'a conduit à rechercher quelles sont les grandeurs attribuées à cette étoile par plusieurs astronomes; le résultat auquel je suis arrivé est que l'étoile 12 Aigle peut être rangée dans la catégorie des étoiles variables, et, comme elle atteint la 4e grandeur, elle peut par cela même offrir quelque intérêt.

» En 1690, Flamsteed n'a observé cette étoile qu'une fois, et l'a notée comme de 5e grandeur. (Observations de Flamsteed réduites par M. Baily.)

» Entre les années 1750-1762, parmi les observations de Bradley, réduites par Bessel, l'étoile 12 Aigle a été observée cinq fois; elle a été marquée de 5-6e grandeur. (Voyez *Fundamenta Astronomiæ.*)

» Ce qu'il y a de remarquable, c'est que l'étoile en question se trouve entourée des étoiles *g*, *h* de la constellation de l'Aigle qui sont de 6e grandeur,

que Flamsteed a désignées ainsi, et que tous les astronomes qui sont venus ensuite ont taxées de la même manière; si l'etoile 12 Aigle n'était pas une étoile variable, si en 1750 elle avait été de 4e grandeur comme maintenant, Bradley n'aurait certainement pas pu ne trouver qu'une demi-grandeur de différence entre 12 et *h* ou *g* de l'Aigle.

» Lalande l'a vue, dans les années 1794-1796, de 4e grandeur (*Histoire céleste*, pages 111 et 236).

» Piazzi, dans son catalogue pour l'année 1800, la désigne de 5-6e grandeur; il l'a observée huit fois. Les étoiles *g* et *h* de l'Aigle sont toujours notées comme étant de 6e.

» M. Argelander, dans son *Uranometria nova*, la marque de 5e grandeur; en 1848, elle est certainement de 4e grandeur.

» Les données précédentes ne sont pas malheureusement suffisantes pour donner une approximation de la période; dans ce but, je me propose de la comparer régulièrement avec les étoiles environnantes. »

ASTRONOMIE. — *Sur une nébuleuse et une étoile qui paraissent devoir fixer l'attention des astronomes; par* M. **Butillon.**

« Il existe, sur une nébuleuse située dans la constellation d'Hercule, un désaccord considérable entre la position donnée par les Catalogues et celle que donne l'observation. Cette nébuleuse, qui est belle, visible à l'œil nu et d'un diamètre d'environ 40 secondes, ne se trouve pas dans le Catalogue de Messier (*Connaissance des Temps* pour 1783), et non plus dans celui de Herschel fils. Je la trouve, pour la première fois, dans Bode, avec une position donnée à la minute ronde. C'est là que M. Argelander l'a prise pour l'introduire dans l'*Uranometria nova*, et après lui M. Baily, qui l'inscrit dans le Catalogue de l'Association britannique, sous le n° 5854. Ces deux derniers auteurs reproduisent, sans la modifier, la position donnée par Bode, laquelle est, pour 1850,0,

$$\text{Æ} = 17^h\,13^m\,6^s,$$
$$D = 43^\circ\ 7'.$$

» Or, par trois observations faites aux instruments méridiens le 19, le 22 et le 29 juillet 1848, je trouve, pour la position apparente actuelle :

$$\text{Æ} = 17^h\,12^m\,29^s,77,$$
$$D = 43^\circ\,18'\,19'',5;$$

d'où résulte, pour la position moyenne à l'époque de 1850,0,

$$\text{Æ} = 17^h\,12^m\,31^s,23,$$
$$D = 43^\circ\,17'\,51'',5.$$

» La discordance est, comme on voit, de 25 secondes sur l'ascension

droite et 11 minutes sur la déclinaison. Ne trouvant dans Bode aucune remarque qui m'éclaire sur l'époque de son observation, ni sur la manière dont il a déterminé ou estimé la position de l'astre, je regarde, jusqu'à présent, la discordance ci-dessus comme le résultat d'une estimation défectueuse.

» Je hasarderai, non sans quelque réserve, une autre remarque; elle est relative à une étoile que je crois variable. L'étoile du Dragon numérotée 5248 dans le Catalogue de Baily (position moyenne en 1850 : $\text{Æ} = 15^h 44^m 2^s$, $D = 55° 50'$), est une étoile de 5e grandeur $\frac{1}{2}$, et appartient à cette classe assez nombreuse d'étoiles visibles à l'œil nu, que M. Argelander a cataloguées pour la première fois dans son *Uranometria nova*. En observant l'étoile 5248, je l'ai trouvée précédée d'une autre étoile dont la couleur est jaune, et que j'ai jugée de $5^e \frac{1}{2}$, comme la première; elle la précède de $1^m 0^s,73$, et elle est de $5' 53'',2$ plus boréale. L'étoile jaune manque dans l'*Uranometria*, et comme elle est de même éclat que sa voisine, et que leur distance est suffisamment considérable pour être distinguées toutes deux à l'œil nu, j'ai trouvé singulier que M. Argelander ait omis l'une, quand il signalait l'autre. Faut-il admettre que l'étoile jaune omise dans l'*Uranometria* n'avait pas, il y a dix ans, la grandeur qu'elle a aujourd'hui, et qu'elle aurait augmenté d'éclat? Je remarquerai, à l'appui de cette opinion, que les deux étoiles observées le 18 juin 1841 par M. Argelander lui-même, sont notées par lui, dans ses Zones, l'étoile 5248 avec la 5e grandeur, et la jaune avec la 6e seulement; comparaison d'autant plus décisive, que les deux étoiles s'observent au méridien presque au même instant, et que si le champ de la lunette est assez grand, elles sont vues simultanément. De plus, ces deux mêmes étoiles ont été observées à Oxford au mois de juin 1845. Malheureusement, on n'a pas noté la grandeur de l'étoile 5248; mais l'étoile jaune est notée trois fois de 6e-7e grandeur, et une fois de 7e, tandis qu'aujourd'hui, d'après mes observations réitérées, elle est de $5^e \frac{1}{2}$. »

M. **Arago** a présenté, de la part de M. **Pentland**, la carte du lac de Titicaca, et a fait connaître l'ensemble des observations sur lesquelles cet important travail se fonde.

M. Pentland a reconnu que les hauteurs de certains sommets de la Cordilière bolivienne, déduites de ses observations de 1827, sont entachées de très-graves inexactitudes. On s'était trompé sur la distance de ces

sommets à l'observateur, et sur l'estimation de la hauteur des neiges perpétuelles; on avait fait, enfin, des erreurs de calcul. Voici les hauteurs des points principaux rectifiées :

Névado de Sorata.	6488 mètres au-dessus du niveau de la mer;
Névado de Illimani. . . .	6456;
On sait que le Chimborazo a. . .	6530.

Ainsi le Chimborazo reste la plus haute montagne du nouveau monde. La surface du lac de Titicaca est à 3915 mètres au-dessus de la mer.

M. Arago a présenté :

De la part de l'amiral **Beaufort**, de belles cartes des diverses îles dont se compose l'archipel des Canaries;

De la part de M. **de la Bêche**, la suite des intéressantes cartes géologiques des comtés de l'Angleterre;

De la part de M. **Bulard**, quelques fragments, très-bien exécutés, de deux cartes destinées à représenter la Lune, telle qu'elle paraît dans son premier et dans son second quartier.

PHYSIOLOGIE. — *Du décroissement graduel du cerveau en raison de la dégradation successive de l'intelligence dans la folie simple; par* M. **Max. Parchappe.**

(Commissaires, MM. Flourens, Magendie, Velpeau.)

« Dans mon Traité de la Folie, publié en 1841, j'ai exposé le résultat de mes recherches sur l'atrophie du cerveau, et je me suis appuyé sur la considération du poids du cerveau chez 284 aliénés, pour formuler une loi pathologique, *le décroissement graduel du cerveau en raison de la dégradation successive de l'intelligence dans la folie simple.*

» Le groupement et le classement des faits en catégories formées d'après la considération de l'espèce, de la durée de la maladie et du degré de l'affaiblissement intellectuel, m'ont permis d'établir des moyennes de poids du cerveau, dont la comparaison, de catégorie à catégorie, m'a servi à vérifier la loi pathologique dans son existence et dans sa portée.

» Le nombre des faits, absolument considérable, empruntait une valeur encore plus grande de cette circonstance, qu'il représentait la totalité des aliénés décédés, pendant une période de six ans, dans un hôpital où sont admis des malades des deux sexes, appartenant à toutes les classes de la société, et où le mouvement de la population porte sur des chiffres importants.

» Depuis cette époque, j'ai continué mes recherches avec le même soin et d'après la même méthode, et j'ai obtenu une nouvelle collection de 498 observations nécroscopiques, qui ont confirmé toutes les conclusions anatomico-pathologiques que j'ai exposées dans mon Traité, et sur lesquelles j'ai essayé, avec le même succès, la vérification de la loi pathologique que j'ai posée.

» J'ai réuni les résultats de mes recherches dans le tableau ci-joint, comprenant :

» 1°. Le tableau des 284 faits recueillis du 1er janvier 1835 au 1er mars 1841 et publiés dans mon Traité sur la Folie;

» 2°. Le tableau des 498 faits recueillis du 1er mars 1841 au 1er janvier 1848;

» 3°. Le tableau des 782 faits qui constituent l'ensemble de mes observations.

» La comparaison des moyennes de poids du cerveau dans les diverses catégories de ces tableaux permet de reconnaître, au premier coup d'œil, l'existence de la loi.

» Sans reproduire ici la discussion détaillée de tous les éléments de ces tableaux, qu'on pourra retrouver au besoin dans mon Traité sur la Folie, je me contenterai de mettre en relief les résultats principaux en ce qui concerne les deux catégories de folie aiguë et de folie chronique.

	PREMIÈRE SÉRIE de faits.		SECONDE SÉRIE de faits.		TOTALITÉ des faits.		PROPORTION des différences.	
	Hommes.	Femmes.	Hommes.	Femmes.	Hommes.	Femmes.	Hommes.	Femmes.
Folie aiguë (manie et mélancolie aiguës)	k 1,449	k 1,295	k 1,428	k 1,253	k 1,433	k 1,274	1000	1000
Folie chronique (démence)	1,363	1,186	1,335	1,191	1,344	1,189	923	933
Folie chronique.								
1°. Simple affaiblissement intellectuel	1,402	1,216	1,418	1,214	1,405	1,227	980	963
2°. Manie et mélancolie chroniq.	1,395	1,231	1,370	1,237	1,381	1,235	963	969
3°. Incohérence	1,374	1,202	1,353	1,210	1,358	1,208	947	948
4°. Stupidité	1,297	1,152	1,274	1,129	1,281	1,139	886	894

» L'existence de la loi ressort clairement de la comparaison des deux catégories, folie aiguë et folie chronique, dont les moyennes diffèrent d'une

quantité en poids, égale à 89 grammes pour les hommes, à 85 grammes pour les femmes, en proportion égale à $\frac{77}{1000}$ pour les hommes, à $\frac{67}{1000}$ pour les femmes.

» Elle se révèle encore plus évidemment par la comparaison des moyennes dans les quatre catégories de folie chronique, où l'on voit le poids du cerveau diminuer en même temps que la puissance intellectuelle, et où la différence des moyennes entre la folie aiguë et le dernier degré de la folie chronique atteint 152 grammes ou $\frac{114}{1000}$ chez les hommes, et 135 grammes ou $\frac{106}{1000}$ chez les femmes. »

CHIMIE. — *Sur la chloracétamide et la chlocarbéthamide; par* M. CHARLES GERHARDT.

« L'Académie se souvient d'un excellent travail qui lui a été soumis en 1845 par M. Malaguti sur les métamorphoses des éthers perchlorés. Ce travail, dont les conclusions ont été adoptées dans le Rapport présenté à l'Académie par MM. Thenard, Dumas et Pelouze, contient un grand nombre de faits entièrement contraires aux idées que j'ai émises sur les équivalents des substances organiques, et, en général, aux principes que nous soutenons, M. Laurent et moi, depuis quelques années.

» La composition de la chlocarbéthamide, la formation de ce corps par les éthers chlorocarbonique et chlorosuccinique, la composition du chlocarbéthamate d'ammoniaque, la composition des dérivés de l'éther chlorosuccinique (acide chlorosuccique, acide chlorazosuccique, chlorosuccilamide, etc.), sont autant de faits si opposés à nos théories qu'ils suffiraient à en démontrer l'erreur s'ils étaient bien constatés.

» L'accord si parfait entre les analyses de M. Malaguti, son habileté si connue comme expérimentateur, la sanction que ses résultats venaient de recevoir par le Rapport de M. Dumas, m'imposaient naturellement une grande réserve et devaient me faire soupçonner quelque erreur dans mes propres conceptions plutôt que dans le travail du savant chimiste de Rennes.

» J'essayai donc d'abord de recalculer ses analyses dans l'espoir qu'elles se prêteraient à une interprétation plus conforme à mes vues; je trouvai bien une autre formule pour la chlocarbéthamide, mais elle était loin de me satisfaire, les réactions n'étant par elle pas mieux expliquées. Enfin, à force de chercher, j'aperçus une analogie si grande entre les caractères attribués par M. Malaguti à la chloracétamide et à chlocarbéthamide, que je fus conduit à supposer l'identité de ces deux corps. Cette identité admise, tout

s'éclaircissait; mais elle entraînait aussi des modifications profondes dans les formules de plusieurs autres corps. C'est alors que M. Malaguti, à qui j'avais fait part de mes doutes, eut l'extrême obligeance de m'adresser quelques échantillons de ses produits.

» Toute la question se résumant dans la composition de la chlocarbéthamide, et ne pouvant d'ailleurs pas espérer de faire de meilleures analyses que M. Malaguti, je me suis borné à un examen cristallographique de la chloracétamide et de la chlocarbéthamide.

» Les deux échantillons, envoyés par M. Malaguti, ont à peu près le même aspect; examinés au microscope, ils présentent tous deux des lames rectangulaires dont la ressemblance est frappante. J'ai fait dissoudre sensiblement la même quantité de chaque corps dans la même quantité d'éther, et j'ai abandonné les deux solutions à une évaporation lente, dans les mêmes circonstances. J'ai ainsi obtenu des cristaux assez gros pour être mesurés et qui n'offrent pas la plus légère différence.

» Ce sont des prismes droits à base rectangulaire dont les quatre arêtes verticales sont tronquées et donnent ainsi un prisme à six faces, dont les angles sont de 120 degrés. Les bases sont remplacées par un biseau à facettes striées qu'on ne peut mesurer. Deux faces verticales sont recouvertes de stries parallèles aux quatre côtés du rectangle. Les cristaux ont la consistance du talc, et se clivent avec facilité parallèlement aux faces verticales striées; le clivage est nacré.

» Je le répète, les cristaux de chloracétamide et de chlocarbéthamide présentent si bien la même forme, les mêmes accidents, les mêmes stries, le même clivage, qu'on ne saurait les distinguer; et si à ces caractères on joint encore ceux indiqués par M. Malaguti (goût sucré, point de fusion, faible solubilité dans l'eau froide, extrême solubilité dans l'alcool et l'éther, point d'ébullition, manière d'être avec la chaux et la potasse, formation d'un sel cristallisable par la digestion avec l'ammoniaque), on ne saurait douter un instant de l'*identité de la chloracétamide et de la chlocarbéthamide*.

» La chlocarbéthamide, que M. Malaguti représente par

$$C^{10}H^{12}Cl^{14}N^{6}O^{5},$$

formule irréductible et inconciliable avec mes équivalents, devient ainsi

$$C^{2}H^{2}Cl^{3}NO,$$

qui s'accorde, au contraire, parfaitement.

» Le chlocarbéthamate d'ammoniaque représenté par

$$C^{10} H^{26} Cl^{14} N^4 O^9,$$

formule également irréductible et inconciliable, devient

$$C^2 H^4 Cl^3 N O^2,$$

c'est-à-dire celle du chloracétate d'ammoniaque.

» Enfin, les formules de l'acide chlorosuccique (1), de l'acide chlorazosuccique, de la chlorosuccilamide devront aussi subir de profondes modifications. J'ajouterai que mes corrections simplifient considérablement l'interprétation des métamorphoses observées par M. Malaguti avec l'éther chorocarbonique et l'éther chlorosuccinique, et les font rentrer dans la loi commune aux autres éthers perchlorés.

» Je soumets les observations précédentes aux chimistes qui qualifient mes équivalents d'absurdes ou tout au moins d'inutiles (2), et je leur demanderai si par les équivalents qu'ils adoptent, ainsi que par les théories ayant cours dans la science, ils pouvaient soupçonner des erreurs dans un travail aussi consciencieux, aussi bien fait que celui de M. Malaguti. »

PHYSIQUE. — *Lettre à* M. Sorel, ingénieur civil, à Paris, *sur la galvanisation du fer; par* M. FONTAINEMOREAU.

(Renvoyé à la Commission chargée de l'examen de cette question, et composée des membres de la Section de Chimie et de MM. Gay-Lussac et Becquerel.)

« Je présume que vous serez flatté, Monsieur, vous l'inventeur de la galvanisation du fer par une couche de zinc, d'apprendre le résultat d'expériences faites par ordre des lords de l'Amirauté, à l'effet de s'assurer si le fer, galvanisé par votre procédé, empêche les articles ainsi galvanisés d'être manufacturés de nouveau.

» Le succès le plus complet a donné la preuve de tout ce que vous aviez annoncé par votre système, et quoiqu'on ne puisse, dès à présent, assigner la cause des effets que le zinc produit lorsqu'il se trouve métalliquement amalgamé avec dans la fabrication du fer, on a néanmoins la preuve, par les expériences

(1) Je le considère comme de l'*acide métacétique trichloré*, homologue de l'acide chloracétique.

(2) *Voir* la dernière Note du journal de M. Liebig; décembre 1847, page 331.

qui ont eu lieu, que la présence de ce métal l'améliore extraordinairement. Le comité de l'Amirauté a poussé les expériences aussi loin que possible, en employant, pour la production d'une barre de fer, un morceau d'un câble en fil de fer, galvanisé par votre procédé. Cette barre a été reconnue d'une qualité de fer supérieure, ayant un grain argenté superbe, et a résisté à l'emporte-pièce, au tordage et au ployage d'une manière tout à fait surprenante. Une seconde expérience eut lieu avec une pile de rognures de tôles, galvanisées également selon votre invention, et le résultat fut le même; la barre de fer produite avait un grain d'un aspect argenté superbe, pour le moins égal, s'il n'était supérieur, aux plus beaux échantillons de fer de Lowmoor et de Bowling. Cette barre fut soumise à la machine pour éprouver les chaînes de fer; elle surpassa en force et ténacité de 5 à 10 pour 100 les fers les plus estimés.

» Il est donc prouvé, comme un fait incontestable, que la présence du zinc, loin de détériorer la qualité, ténacité et la force du fer, augmente au contraire ses qualités d'une manière surprenante. »

M. **Démidoff** présente à l'Académie les relevés des *observations météorologiques* recueillies à Nijné-Taguilsk pendant les mois d'octobre, novembre, décembre 1847, et le résumé des observations pour toute l'année 1847.

M. **Golfier-Besseyre** écrit pour proposer à l'Académie un moyen propre à constater l'importance relative des trois alcoomètres soumis à son examen, et sollicite l'honneur d'être chargé par elle des analyses qui devront être faites au sein de la Commission d'examen.

(Renvoyé à la Commission chargée de cette question, et composée de MM. Pouillet, Babinet et Despretz.)

M. **J.-B. Dop** écrit pour informer l'Académie qu'il a découvert une *encre indélébile;* il la prie de nommer une Commission en présence de laquelle il puisse faire les expériences propres à démontrer l'inaltérabilité de cette encre, dont il ne fait point au reste connaître la composition.

M. **Laverne-Henrier**, boulanger à Châlons-sur-Marne, adresse à l'Académie le résultat des expériences qu'il a tentées dans le but d'arriver à une amélioration et à une confection plus économique du pain destiné à la troupe.

(Commissaires, MM. Boussingault, Payen, Regnault.)

M. DE PARAVEY énumère, dans une Lettre à l'Académie, les témoignages qu'il croit rencontrer dans les auteurs anciens et chinois à l'appui de la haute antiquité de l'emploi du diamant en poudre pour polir les corps durs.

M. NICOLAS LEBOEUF adresse à l'Académie divers faits énoncés dans les feuilles publiques, et qui viennent, à ce qu'il croit, à l'appui de la théorie de prévision de la pluie qu'il lui a soumise.

(Commissaires, MM. Laugier, Mauvais.)

L'Académie accepte le dépôt de deux *paquets cachetés*, présentés l'un par M. HAUY, l'autre par M. MERGET.

A 4 heures et demie, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 5 heures. A.

ERRATA.

(Séance du 24 juillet 1848.)

Page 100, ligne 3, *au lieu de* les ondes, *lisez* la direction des ondes.
Page 100, ligne 7, *au lieu de* sur, *lisez* sous.
Page 100, ligne 15, *au lieu de* de l'éther, *lisez* du corps.
Page 100, ligne 15, *au lieu de* du corps, *lisez* de l'éther.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 17 juillet 1848, les ouvrages dont voici les titres :

Société libre d'Émulation de Rouen, séance du 15 mai 1848. — *Situation des Sociétés de secours mutuels de Rouen en* 1843 *et* 1848; *par* M. VINTGRINIER; brochure in-8°.

Annales forestières; juin 1848; in-8°. (Concours de Statistique.)

Annales de la Société d'Agriculture, Arts et Commerce du département de la Charente; tome XXIX, n° 4; juillet et août 1847; in-8°.

Journal de Pharmacie et de Chimie; juillet 1848; in-8°.

Répertoire de Pharmacie; juillet 1848; in-8°.

Bibliothèque universelle de Genève; juin 1848; in-8°.

Rapport sur les Expériences et les Études concernant la production de la soie à Rome pendant l'année 1848; *par* M. HERMENTAIRE MENFREDY. ½ feuille in-8°.

Novi Commentarii Academiæ scientiarum Instituti Bononiensis; tomus octavus. Bononiæ, 1846; in-4°.

An inquiry... *Recherches sur la nature des corps simples de la Chimie; par* M. D. LOW; 2e édition. Londres, 1848; in-8°.

The Quarterly... *Journal trimestriel de la Société géologique de Londres;* n° 14, mai 1848; in-8°.

The Quarterly... *Journal trimestriel de la Société de Chimie de Londres; par* M. E. RONALDS; n° 2, 1er juillet 1848; in-8°.

The Cambridge... *Journal de mathématiques de Cambridge et de Dublin;* n° 16, mai 1848; in-8°.

On certain... *Sur certaines améliorations apportées au Chalumeau à gaz hydro-oxygène; par* M. ROBERT HARE. (Extrait du *Journal américain des Sciences et Arts;* 2e série, vol. IV.) Nouvelle-Havane, 1847; in-8°.

Objections... *Objections contre les Théories électriques de Franklin, de Dufay et d'Ampère; par* le même. Philadelphie, in-8°; 1 feuille ½ d'impression.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER; n° 643; in-4°.

Neljä... *Les quatre premiers livres et une partie du cinquième des* Éléments

de la Géométrie *d'Euclide, traduits en finnois par* M. KILPINEN. Helsingfors, 1847; in-8°.

Gazette médicale de Paris; n° 29; in-4°.

Gazette des Hôpitaux; n°s 78 à 80; in-folio.

L'Académie a reçu, dans la séance du 24 juillet 1848, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, 2e semestre 1848; n° 3; in-4°.

Société nationale et centrale d'Agriculture. — Bulletin des séances. — Compte rendu mensuel, rédigé par M. PAYEN; 2e série, tome IV, n° 1er; in-8°.

Géographie d'Aboulféda, traduite de l'arabe en français et accompagnée de Notes et d'Éclaircissements; par M. REINAUD, tomes I et II, 1re partie; in-4°.

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine; n° 43, 24 juillet 1848; in-8°.

Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale. — Programme des Prix proposés par la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale, pour être décernés dans les années 1849, 1850, 1852, 1853, 1855 *et* 1860; in-4°.

École spéciale de Pharmacie de Paris. — Du Gluten. — Du moyen de reconnaître, à l'aide de son extraction et de sa coloration, les farines sophistiquées. — Thèse présentée et soutenue à l'École de Pharmacie de Paris le 15 *juillet* 1848; *par* M. V. VILLAIN. Paris, in-4°.

Note présentée à l'Assemblée nationale, sur l'article 109 *du Projet de Constitution, relatif à l'interdiction du remplacement militaire;* in-4°.

Assistance publique. — Médecine du Peuple. — Mémoire adressé aux citoyens Représentants du Peuple, membres du Comité du travail, sur l'organisation d'un service général de Médecine pour les travailleurs; par MM. JULES SEGUIN, A. BUJEON *et* GASTON GAUDINOT; in-4°.

Mémoire sur les Nummulites, considérées zoologiquement et géologiquement; par MM. JOLY *et* LEYMERIE. (Extrait des *Mémoires de l'Académie des Sciences de Toulouse.*) In-8°.

Recherches sur les causes de la dépopulation du village de Piorry (commune de Josserand, Puy-de-Dôme), et sur les moyens propres à neutraliser leur action; par M. AGIULHON. Clermont, 1848; in-8°.

Aux anciens Abonnés des Annales maritimes et coloniales, *Lettre par* M. BAJOT; $\frac{1}{2}$ feuille in-8°.

Revue médico-chirurgicale de Paris; juillet 1848; in-8°.

L'Abeille médicale; n° 7, juillet 1848; in-4°.

Extrait du Programme de la Société hollandaise des Sciences, à Harlem, pour l'année 1848; 1 feuille in-8°.

The Transactions... *Transactions de l'Académie royale d'Irlande;* vol. XXI, partie 2. Dublin, 1848; in-4°.

Gazette médicale de Paris; n° 30.

Gazette des Hôpitaux; n°s 81 à 83.

L'Académie a reçu, dans la séance du 31 juillet 1848, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, 2e semestre 1848; n° 4; in-4°.

Annales des Sciences naturelles; mars 1848; in-8°.

Annales de la Société entomologique de France; 2e série, tome VI, 1er trimestre 1848; in-8°.

Encyclopédie moderne. Dictionnaire abrégé des Sciences, des Lettres et des Arts, etc.; nouvelle édition, publiée par MM. DIDOT, *sous la direction de* M. L. RENIER; 193e livraison; in-8°.

Description des procédés métallurgiques employés dans le pays de Galles pour la fabrication du cuivre, et Recherches sur l'état actuel et sur l'avenir probable de la production et du commerce de ce métal; par M. LE PLAY; 1 vol. in-8°.

De la Salubrité des Villes de France; par un Anglais. Tours, 1848; 3 feuilles in-4°.

Projet de loi sur l'Instruction primaire, soumis à la Société pour l'Instruction élémentaire; par l'un des Présidents honoraires de la Société; 2 feuilles in-8°.

Journal de Chimie médicale; août 1848; in-8°.

Journal des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie; juillet 1848; in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales; août 1848; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique, n° 7, tome XV; in-8°.

The Journal... *Journal de la Société royale géographique de Londres;* vol. XVIII, 1re partie. Londres, 1848; in-8°.

The sidereal... *Le Messager céleste;* vol. II, n° 2; in-4°.

Carte du lac de Titicaca et des vallées environnantes; par M. PENTLAND.

Cartes géologiques de la Grande-Bretagne, partie du Glamorganshire et Monmoutshire; par M. D.-H. WILLIAM; 10 cartes. (Ces cartes sont offertes par M. *H. de la Bêche.*)

Cartes des îles Canaries, exécutées par ordre de l'Amirauté anglaise; 6 cartes.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER; n° 644; in-4°.

Nachrichten... *Nouvelles de l'Université et de l'Académie royale des Sciences de Gœttingue;* n°s 6, 7, 8 et 9 (8 mai au 17 juillet 1848); in-12.

Raccolta scientifica... *Recueil scientifique de Physique et de Mathématiques;* n°s 11 et 12; in-8°.

Gazette médicale de Paris; n° 31.

Gazette de Paris; n°s 84 à 86.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 7 AOUT 1848.

PRÉSIDENCE DE M. POUILLET.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ÉCONOMIE POLITIQUE. — *Loi mathématique de la progression de l'impôt sur les successions; par* M. G. LAMÉ.

« Tout le monde sait qu'avec l'aide des intérêts composés, il est d'autant plus facile d'accroître ses épargnes, qu'elles sont déjà plus grandes; c'est-à-dire, par exemple, qu'il est plus facile d'élever sa fortune de 100 à 200000 francs, que d'accumuler les premiers 100000 francs. On peut évaluer cette facilité par des rapports numériques.

» Supposons qu'un travailleur mette de côté chaque année une certaine somme, qu'il place à intérêts composés, dans le but d'obtenir un premier capital. Supposons aussi que ce capital soit tel, que le revenu qu'il fournirait fût précisément égal à l'épargne annuelle. Le nombre d'années nécessaire dépendra du taux de l'intérêt: il faudra 14 ans 2 mois si l'intérêt est à 5 pour 100, 17 ans 8 mois s'il est à 4.

» Pour obtenir un autre capital égal au premier, ou pour le doubler en joignant toujours aux intérêts de nouvelles épargnes, il ne faudra plus que 8 ans 4 mois si l'intérêt est à 5, que 10 ans 4 mois s'il est à 4. Pour accumuler le troisième capital, le temps ne serait plus que de 5 ans 10 mois, et de 7 ans 4 mois. Et ainsi de suite.

» Généralement, et quel que soit le taux de l'intérêt, les nombres d'an-

nées nécessaires pour accumuler successivement le premier capital, le second, le troisième et les autres, iront en décroissant comme les logarithmes des nombres fractionnaires $\frac{2}{1}, \frac{3}{2}, \frac{4}{3}, \frac{5}{4}, \frac{6}{5}, \ldots$ Or il est évident que les facilités d'obtenir les capitaux successifs seront en raison inverse de ces nombres d'années, ou des logarithmes qui leur sont proportionnels; c'est-à-dire que, si l'on représente par l'unité la première de ces facilités spécifiques, les suivantes seront représentées par les exposants des puissances auxquelles il faudrait élever les fractions $\frac{3}{2}, \frac{4}{3}, \frac{5}{4}, \frac{6}{5}, \ldots$, pour avoir 2.

» En effet: soient a l'épargne annuelle, r l'intérêt de 1 franc; le capital A, accumulé au bout de n années, sera

$$a + a(1+r) + a(1+r)^2 + \ldots + a(1+r)^{n-1} = \frac{a}{r}[(1+r)^n - 1] = A.$$

» Si l'on pose la relation $a = Ar$, c'est-à-dire si l'on suppose que le capital A soit celui d'une rente de a francs, on aura, pour déterminer n, l'équation

$$(1+r)^n = 2.$$

» Au bout de $(n+n')$ années, le capital accumulé sera

$$A(1+r)^{n'} + \frac{a}{r}[(1+r)^{n'} - 1];$$

si l'on veut qu'il soit alors égal à 2 A, $\frac{a}{r}$ étant toujours égal à A, on aura, pour déterminer n', l'équation

$$(1+r)^{n'} = \frac{3}{2}.$$

» Si au bout de $(n+n'+n'')$ années le capital total est de 3 A, on aura

$$2A(1+r)^{n''} + \frac{a}{r}[(1+r)^{n''} - 1] = 3A,$$

et, puisque $\frac{a}{r} = A$, il viendra, pour déterminer n'', l'équation

$$(1+r)^{n''} = \frac{4}{3}.$$

Et ainsi de suite.

» D'après cela, et comme il est dit plus haut, les nombres $n, n', n'', n''', \ldots$ sont entre eux comme $\log 2, \log\frac{3}{2}, \log\frac{4}{3}, \log\frac{5}{4}, \ldots$ Les facilités d'accumu-

lation des capitaux successifs sont en raison inverse de ces logarithmes. Si l'on représente par l'unité la facilité d'obtenir le premier capital, les facilités spécifiques des capitaux suivants seront $\frac{\log 2}{\log \frac{3}{2}}$, $\frac{\log 2}{\log \frac{4}{3}}$, $\frac{\log 2}{\log \frac{5}{4}}$, ..., ou les exposants des puissances auxquelles il faudrait élever $\frac{3}{2}$, $\frac{4}{3}$, $\frac{5}{4}$, ... pour avoir 2.

» L'accumulation des capitaux n'est possible, n'est plus ou moins facile, qu'en vertu des institutions sociales qui garantissent ou protégent les opérations du crédit privé. Cette garantie ou cette protection constitue un service rendu par l'État à ceux qui ont pu accumuler des capitaux. L'impôt établi sur les successions et sur les donations entre-vifs peut être considéré comme le prix de ce service. Il doit donc être d'autant plus élevé que la facilité d'accumulation a été plus grande, ou que les héritages transmis sont plus forts. Ainsi se trouve justifié, et l'impôt sur les successions, et la progression de cet impôt.

» Quant à la loi de cette progression, elle découle naturellement des rapports numériques que je viens de citer. Adoptons pour premier capital le chiffre de 50000 francs, et soit 1 pour 100 la taxe des droits d'enregistrement pour un héritage de cette somme. S'il s'agit d'un héritage double, ou de 100000 francs, les droits devront être: 1° pour le premier capital de 50000 francs, de 1 pour 100; 2° et, pour le second, d'un droit plus élevé dans le rapport de log 2 à $\log \frac{3}{2}$, et proportionnel à la plus grande facilité de son accumulation; ce qui revient, en moyenne, à un droit de 1f35c pour 100 francs, sur l'héritage de 100000 francs. Pour un héritage de 150000 francs, ou de trois capitaux de 50000 francs chacun, le premier capital payant 1 pour 100, le second $\frac{\log 2}{\log \frac{3}{2}}$ pour 100, le troisième $\frac{\log 2}{\log \frac{4}{3}}$ pour 100, on trouve, en moyenne, un droit de 1f70c pour 100 francs sur l'héritage total.

» En résumé, si l'on considère une suite d'héritages formant une progression arithmétique, dont la raison et le premier terme soient 50000 francs, les droits d'enregistrement qui leur correspondront formeront, à très-peu près, une autre progression arithmétique, dont le premier terme sera l'unité, et la raison 0,35. La constance de cette dernière raison résulte d'une

formule, très-approchée et fort curieuse, qui permet d'évaluer simplement les sommes des rapports entre les logarithmes cités.

» Voici le calcul : Si, sur un héritage de valeur A, on prélève un droit d'enregistrement de 1 pour 100, un héritage double, ou de 2A, devra payer 1 pour 100 du premier capital A, et pour le second capital un droit plus élevé, égal à sa facilité spécifique, ou à $\frac{\log 2}{\log \frac{3}{2}}$ pour 100; le droit total sera donc

$$\frac{2A}{100}\left(\frac{1+\frac{\log 2}{\log \frac{3}{2}}}{2}\right).$$

» Un héritage triple, ou de 3A, devra payer

$$\frac{3A}{100}\left(\frac{1+\frac{\log 2}{\log \frac{3}{2}}+\frac{\log 2}{\log \frac{4}{3}}}{3}\right);$$

et, généralement, un héritage de iA payera

$$\frac{iA}{100}\left(\frac{1+\frac{\log 2}{\log \frac{3}{2}}+\frac{\log 2}{\log \frac{4}{3}}+\ldots+\frac{\log 2}{\log \frac{i+1}{i}}}{i}\right).$$

» On peut poser

$$\frac{1+\frac{\log 2}{\log \frac{3}{2}}+\frac{\log 2}{\log \frac{4}{3}}+\ldots+\frac{\log 2}{\log \frac{i+1}{i}}}{i}=1+0{,}35.(i-1),$$

formule très-approchée, qui se vérifie, à quelques millièmes près, comme je m'en suis assuré, jusqu'à $i=21$.

» La loi énoncée est donc justifiée.

» Le nombre fort restreint des années, pendant lesquelles l'homme peut exercer toute son activité, pose une limite à la loi d'accroissement des fortunes, uniquement dues à l'accumulation continue des épargnes et des intérêts. Conséquemment, il convient d'arrêter la progression des droits sur les successions au delà d'un certain terme, par exemple du vingtième, qui correspond, sur notre échelle, à l'héritage de 1 million.

» Cette limite étant fixée, d'après le tableau qui résulte de l'ensemble

des deux progressions et qu'il est facile de former, l'héritage de 50 000 francs et au-dessous payant 1 pour 100 de droits, un héritage dont la valeur serait comprise entre 500 000 et 550 000 francs payerait $4\frac{1}{2}$ pour 100, et tout héritage de plus de 1 million, 8 pour 100. Si l'on adoptait cette échelle des droits d'enregistrement pour les héritages en ligne directe, il faudrait sans doute les doubler pour les héritages collatéraux, et les quadrupler si les héritiers étaient étrangers à la famille du donataire. »

PHYSIQUE. — *Mémoire sur la propagation de la chaleur dans les corps cristallisés; par* **M. A. Duhamel.**

« **1.** Dans la communication que j'ai eu l'honneur de faire à l'Académie le 13 décembre dernier, j'ai fait connaître quelques propriétés relatives à la propagation de la chaleur dans un cristal indéfini, ou dans une plaque taillée dans ce cristal perpendiculairement à l'un de ses axes principaux de conductibilité. Ces recherches théoriques avaient été faites à l'occasion des expériences de M. de Senarmont sur ce sujet, et j'en communiquai immédiatement les premiers résultats. Mais la question était loin d'être épuisée, et j'obtins bientôt les résultats contenus dans ce Mémoire; je les aurais fait connaître plus tôt à l'Académie, si la rédaction n'en avait pas été interrompue par des circonstances indépendantes de ma volonté.

» J'avais démontré que lorsqu'on introduit dans un point d'un cristal indéfini une certaine quantité de chaleur, et qu'on la laisse se propager librement, ou même lorsqu'en ce point, que je prends pour origine, on introduit à chaque instant de la chaleur suivant une loi arbitraire, ou enfin lorsque cette origine est assujettie à des températures constantes ou variables, suivant une loi quelconque, les surfaces isothermes sont des ellipsoïdes semblables ayant leurs axes dirigés suivant les axes principaux de conductibilité menés par l'origine, et proportionnels aux racines carrées des conductibilités principales.

» Voici maintenant quelques propositions nouvelles, qui s'appliquent à ces mêmes circonstances générales :

« 1°. Le flux maximum en un point quelconque est toujours dirigé suivant
» le rayon vecteur de ce point, et, par conséquent, il n'est pas normal à la
» surface isotherme qui passe par ce même point. »

« 2°. Dans un plan quelconque, le flux normal à ce plan est le même à
» chaque instant, en tous les points d'une même courbe isotherme quel-
» conque. Il est constamment nul si le plan passe par l'origine. »

» Ces deux propositions subsistent de quelque manière qu'on introduise successivement de la chaleur à l'origine. Mais les deux suivantes n'ont lieu que quand la quantité de chaleur primitivement introduite n'est pas renouvelée.

« 1°. En tout point d'un plan quelconque, le rapport du flux, normal à » ce plan, à la température en ce point, est le même à un même instant » quelconque. Il est proportionnel à la distance de l'origine à ce plan, en » raison inverse du temps écoulé, et indépendant de la direction de ce » plan. »

« 2°. Les températures entre deux plans parallèles quelconques conçus » dans le solide indéfini, et comprenant entre eux l'origine, sont à chaque » instant les mêmes que si on réduisait le solide à la partie comprise entre » ces deux plans, et que ses deux faces fussent exposées à l'action de deux » milieux à la température constante de zéro, et tels que pour chacun d'eux » la conductibilité extérieure du solide fût égale à la distance de l'origine à » la face correspondante, multipliée par la chaleur spécifique et la densité » de la substance, divisée par le double du temps écoulé. »

» **2.** Je considère ensuite le cas où l'échauffement initial aurait lieu en tous les points d'une ligne finie ou infinie, inclinée d'une manière quelconque sur les axes du cristal.

» Les surfaces isothermes ne sont plus des ellipsoïdes, et leur équation renferme une intégrale définie dont la valeur ne peut être exprimée sous forme finie. Il y a cependant une certaine direction de plans pour laquelle les courbes isothermes jouissent d'une propriété qui mérite d'être remarquée, et qui peut s'énoncer comme il suit :

« Lorsqu'un corps cristallisé indéfini a été primitivement échauffé d'une » manière arbitraire, en tous les points situés sur une même droite de lon- » gueur quelconque, les courbes isothermes dans tout plan parallèle au » plan conjugué de cette droite dans les ellipsoïdes isothermes seront des » ellipses semblables à l'ellipse conjuguée de cette droite, ayant leurs » axes parallèles à ceux de cette dernière, et leurs centres sur cette droite » même. »

» Lorsque la ligne d'échauffement primitif est indéfinie, *les surfaces isothermes sont des cylindres dont les arêtes sont parallèles à cette ligne, et circonscrits aux ellipsoïdes isothermes dont les centres seraient sur cette même ligne.*

» Si l'on introduit de la chaleur en tous les points de la ligne indéfinie d'échauffement primitif, suivant une loi quelconque, la même pour chaque

point, il résulte de la superposition des effets que *les surfaces isothermes seront encore les mêmes que lorsque la chaleur n'est pas renouvelée.*

» Lorsque la ligne dont il s'agit est un des axes principaux de conductibilité du cristal, *cet axe est celui des cylindres isothermes, et leurs bases sont des ellipses, dont les axes sont dirigés suivant les deux autres axes principaux du cristal, et proportionnels aux racines carrées des conductibilités principales correspondantes.*

» 3. Je passe ensuite au calcul de phénomènes plus faciles, non à calculer, mais à réaliser, et relatifs au mouvement de la chaleur, non plus dans un solide indéfini, mais dans une plaque d'une petite épaisseur, dont les deux faces indéfinies sont exposées à l'action de deux milieux quelconques, à des températures données arbitrairement.

» Dans mon premier travail, je m'étais borné au cas où la plaque a ses faces perpendiculaires à un axe principal de conductibilité. Dans celui-ci, j'ai considéré une plaque dont les faces sont inclinées d'une manière quelconque sur les axes principaux.

» J'ai pu traiter ce cas, beaucoup moins simple que le premier, en établissant d'abord le théorème qui suit :

« Lorsque les conductibilités extérieures des faces de la plaque sont des » fonctions quelconques du temps, les températures en chaque point ne » diffèrent que par un facteur commun dépendant du temps, de celles que » l'on trouverait si les faces avaient des conductibilités nulles, les tempéra- » tures initiales étant les mêmes. »

» Il résulte de ce théorème que si l'on connaît les courbes isothermes, lorsque les conductibilités extérieures sont représentées par certaines fonctions particulières du temps, on les connaîtra pour tout autres.

» En rapprochant cette conséquence du théorème démontré précédemment sur les températures des points d'un solide indéfini, qui sont compris entre deux plans parallèles renfermant le point primitivement échauffé, on parvient à la proposition suivante :

« Les courbes isothermes sur les faces d'une plaque quelconque, très-peu » épaisse, sont les mêmes que l'on trouverait si, dans le solide indéfini, on » concevait une plaque dans des circonstances identiques, quant à l'incli- » naison de ses faces sur les axes principaux, et la position du centre de » température dans l'état initial. »

» Or le problème auquel on est ainsi ramené a été précédemment résolu, et il n'y a plus qu'à en faire l'application à la question actuelle.

» On en déduit cette première proposition :

« Les courbes isothermes sur chacune des faces de la plaque sont les in-
» tersections de ces faces avec les ellipsoïdes isothermes, dont le centre est
» à l'origine, c'est-à-dire au centre des températures initiales. Les centres
» de ces courbes sont sur le diamètre conjugué du plan parallèle aux faces,
» mené par le centre. »

» D'où il résulte que les deux centres des courbes isothermes sur les deux faces ne sont situés sur une même perpendiculaire aux faces, que lorsque celles-ci sont perpendiculaires à un des axes principaux de conductibilité. Les centres des courbes isothermes ont, avec la position des pieds des perpendiculaires abaissées de l'origine sur ces faces, un rapport qui mérite d'être remarqué. Nous nous bornerons, pour plus de simplicité, au cas où deux des trois axes principaux de conductibilité sont égaux. Dans ce cas, si par l'origine on mène une perpendiculaire aux faces de la plaque et une ligne dans la direction du troisième axe, le plan de ces deux lignes coupera le plan des deux axes égaux suivant un axe principal de conductibilité, et renfermera, par conséquent, deux axes principaux. Cela posé, sur chaque face de la plaque *le centre des ellipses isothermes sera dans l'angle compris entre la perpendiculaire et celui de ces deux axes qui correspond à la plus grande conductibilité*.

» Une des expériences de M. de Senarmont est d'accord avec ce résultat, dans le cas où l'axe inégal est celui de la plus grande conductibilité. Il serait à désirer qu'il la fît dans le cas inverse, où le résultat est indiqué d'avance par l'analyse. »

ASTRONOMIE. — *Remarques sur la Note de* M. Butillon *relative à la nébuleuse* n° 92 de Messier; *par* M. Babinet.

« Suivant M. Butillon, il existe un *désaccord considérable* entre la position vraie de cette nébuleuse et la position que donnent les catalogues. La différence s'élèverait à 25 secondes de temps en ascension droite, et à 11 minutes en déclinaison. Si ce prétendu désaccord était autre chose qu'une des fautes d'impression si ordinaires dans les catalogues, on pourrait s'étonner que notre confrère M. Laugier, dans ses recherches sur les mouvements propres des nébuleuses, n'eût point signalé une telle indication d'un mouvement propre considérable pour un objet céleste aussi remarquable entre les nébuleuses que le sont parmi les étoiles la Lyre, la Chèvre, Arcturus et Rigel.

» Cette nébuleuse porte le n° 92 dans le petit Catalogue de Messier tant de fois reproduit, tant de fois cité depuis 1784. (M. Butillon ne la trouve pas

dans Messier.) L'autre nébuleuse, encore plus brillante, de la même constellation, est au n° 13. L'une et l'autre ont été dessinées plusieurs fois par les astronomes. Messier donne 6 minutes de diamètre au n° 13, et seulement 5 minutes à la nébuleuse n° 92. Les observations modernes, avec des instruments plus puissants, donnent une ou deux minutes de plus. (M. Butillon indique ce diamètre de 40 secondes au lieu de 5 minutes.) Messier donne pour cette nébuleuse :

$$1781.\ \text{Mars } 18. \quad 17^h 10^m 32^s; \quad 257°38'3''; \quad 43°21'59''\,\text{B}.$$

Réduisant à 1850, on obtient pour la position moyenne

$$17^h 12^m 37^s; \quad 43° 17' 26''.$$

M. Butillon détermine la même position d'après ses observations, et trouve

$$17^h 12^m 29^s,77; \quad 43° 17' 51'',5.$$

La grande discordance annoncée par lui n'existe donc aucunement.

» Tout en reconnaissant que M. Butillon a constaté une erreur dans les trois catalogues qu'il a cités, je ne vois rien dans sa Note *qui doive fixer l'attention des astronomes* sur la nébuleuse M. 92. Quant à son étonnement de trouver une discordance de 25 secondes en se servant d'observations données suivant lui à *la minute ronde* (ce qui d'ailleurs est inexact), c'est comme si l'on était surpris de trouver une erreur de quelques centimètres dans une mesure de longueur prise en nombre entier de mètres; enfin, je dirai que pour son Catalogue de 372 nébuleuses ou amas d'étoiles (Berlin, 1805, in-4°), Bode ne laisse à désirer aucun renseignement sur la date des positions données dans ce catalogue, qu'il indique avoir été compilé principalement sur les observations d'Herschel, de Messier et de Méchain. »

CALCUL INTÉGRAL. — *Démonstration et applications de la formule* (*)

$$F(k) = \frac{\pi^{\frac{1}{2}}}{\Gamma\left(\frac{n}{2}\right)} D_\iota^{\frac{n-1}{2}} \iota^{\frac{n-2}{2}} \underset{\alpha,\,\beta,\,\gamma,\dots}{\overset{\rho=1}{\mathrm{M}}} F(\omega\sqrt{\iota});$$

par M. **Augustin Cauchy.**

(*) Dans cette formule, qui permet de résoudre d'importantes questions d'analyse et de physique mathématique, par exemple, d'intégrer généralement les équations aux dérivées partielles du second ordre, linéaires et à coefficients constants, on a

$$\omega = u\alpha + v\beta + w\gamma \dots, \qquad k^2 = u^2 + v^2 + w^2 \dots, \qquad \rho^2 = \alpha^2 + \beta^2 + \gamma^2 \dots;$$

de plus, n désigne le nombre, supposé impair, des variables $u, v, w, \dots$, et ι une variable

CHIMIE. — *Sur l'isomophormisme des oxydes* RO *et* R^2O^3, *et sur l'hémimorphisme; par* M. Aug. Laurent.

« En partant des idées que j'ai émises sur la chimie organique, j'ai été conduit à représenter tous les oxydes, qui jouent le rôle de base, par la formule R^2O; et même à regarder les oxydes ferrique, aluminique, manganique, etc., comme susceptibles de remplacer, dans certaines limites, les oxydes ferreux, manganeux, calcique, etc., sans changer la forme des composés dans lesquels s'opèrent ces substitutions.

» Pour soutenir mes idées, j'ai été obligé de renverser les barrières que l'on avait élevées entre les divers systèmes cristallins, et de considérer comme isomorphes des corps qui cristallisent soit en cube ou en rhomboèdres, soit en prismes droits ou obliques.

» Les preuves sur lesquelles je me suis appuyé ayant été tirées, en grande partie, des silicates, plusieurs chimistes ont pensé que j'avais eu recours à des analyses ou trop anciennes, ou qui ne méritent pas de confiance, ou bien à des analyses faites sur des minéraux impurs ou non cristallisés.

» Quant aux exemples d'hémimorphisme (isomophisme entre les divers systèmes) que j'ai donnés, on n'a pas examiné si les faits que je citais sont exacts ou non; mais, en vertu du principe d'autorité, on a déclaré l'idée absurde.

» En présence des derniers travaux de M. Pasteur, je pense que l'on reviendra sur cette décision. Il me reste à démontrer, à l'aide de faits incontestables, que les oxydes RO sont isomorphes avec les oxydes R^2O^3, que leurs combinaisons sont aussi isomorphes, et que, par conséquent, il faut rejeter les fantastiques formules que les minéralogistes attribuent aux silicates.

» Dans un grand travail que M. Hermann vient de publier sur divers minéraux, se trouvent de nombreuses analyses d'épidotes faites par cet habile chimiste et par quelques autres personnes.

» Je cite les résultats.

---

auxiliaire que l'on réduit définitivement à l'unité : enfin $F(k)$ est une fonction paire de k, développable suivant les puissances ascendantes de k^2, et la moyenne indiquée par le signe M s'étend à toutes les valeurs de α, 6, $\gamma, \ldots$, pour lesquelles ρ demeure compris entre deux limites infiniment voisines de l'unité.

Rapports de l'oxygène des bases RO *et* R^2O^3 *à celui de la silice :*

RO	R^2O^3	SiO^2
:: 10	11	22
10	15	26
10	15,6	25,5
10	16	26
10	17,4	27
10	17,4	27
10	19	28,7
10	19	30
10	20	30
10	20	30
10	20	30
10	21,6	33

Je passe sous silence douze autres analyses plus anciennes, et qui présentent les mêmes rapports.

» En partant des idées reçues, M. Hermann propose de faire de l'épidote un genre divisé en trois espèces, dont voici les formules hiéroglyphiques :

I. $3(SiO^2 + 2RO) + 2(3SiO^2 + 2R^2O^3)$;

II. $2[3(SiO^2 + 2RO) + 2(3SiO^2 + 2R^2O^3)] + [(2SiO^2 + 2RO) + (3SiO^2 + 2R^2O^3)]$;

III. $2[3(SiO^2 + 2RO) + 2(3SiO^2 + 2R^2O^3)] + 3[(2SiO^2 + 2RO) + (3SiO^2 + 2R^2O^3)]$.

» Voilà un silicate dont les anciens minéralogistes n'ont fait qu'une espèce, qui se présente toujours avec la même forme, avec les mêmes propriétés physiques; la chimie s'en empare, le jette dans son creuset, puis, à l'aide de sa mystérieuse écriture, elle le transforme en trois espèces, qui sont aussi éloignées l'une de l'autre que le grenat l'est du pyroxène.

» En présence de semblables résultats, que signifie donc l'isomorphisme? n'est-il plus que l'effet capricieux du hasard?

» Non; écoutons l'explication, et sachons pourquoi l'épidote, qui renferme 10 parties d'oxygène dans les bases RO, et 11 parties dans les bases R^2O^3, a néanmoins la même forme que l'épidote, qui offre le rapport de 10 à 21.

« L'épidote normale renferme 3 atomes d'un silicate calcaire ou magnésien, combiné avec 2 atomes d'un silicate aluminicoferrique; en cristallisant, elle possède la propriété de déterminer d'autres silicates qui ont une composition tout à fait différente, à se combiner, en proportion définie, avec elle, et à prendre sa propre forme: Cette propriété donne ainsi naissance à un nouveau genre d'isomorphisme; c'est l'isomorphisme polymérique ou l'hétéromérie. »

» Nous savons ainsi pourquoi les corps qui n'ont aucune analogie dans leur composition possèdent néanmoins la même forme : cela tient à la propriété qu'ils ont d'avoir la même forme lorsque leur composition est différente.

» Mais examinons les faits, et nous verrons que si le rapport qui existe entre l'oxygène des bases RO et celui des bases R^2O^3 varie de $\frac{10}{11}$ à $\frac{10}{21}$, la somme de l'oxygène des bases est dans un rapport constant avec l'oxygène de l'acide silicique; ou, en d'autres termes, nous verrons que les oxydes RO peuvent remplacer en toutes proportions, entre certaines limites, les bases R^2O^3 sans changer la forme de l'épidote. Représentant alors les bases RO et R^2O^3, ainsi que l'acide silicique, par R^2O, r^2O et SiO, nous pourrons donner à toutes les épidotes la même formule, et au lieu de 200 à 250 atomes, nous n'en aurons que 5 :

$$SiO^2(R, r)^2 \quad (1).$$

» Cette formule est également celle des grenats, de l'idocrase, du péridot, de l'ilvaïte, du zircon, de la méïonite, de la vernérite, etc. Ajoutons que tous ces minéraux ont alors le même volume atomique. Quant à la diversité de forme qu'ils présentent, elle dépend du rapport qui existe entre R et r et de la nature des métaux qu'ils renferment; mais la différence qui existe entre ces formes n'est peut-être pas aussi grande qu'elle paraît l'être au premier abord. Si l'on comparait tous les cristaux des silicates qui ont pour formule SiO^2R^2, on trouverait sans doute un passage insensible d'un cristal à l'autre. Ainsi, le grenat passe à l'idocrase, celle-ci au zircon. Dans l'épidote, qui cristallise en octaèdre oblique, on remarque que l'un des axes est incliné sur l'autre presque de 90 degrés, et que deux faces font un angle qui ne diffère que de quelques minutes de l'octaèdre régulier.

» Lorsque l'on compare la forme des sulfures et des oxydes avec leur composition, on est frappé de la différence extrême qui existe dans les formules de ces corps, tandis que presque tous leurs cristaux appartiennent au système cubique, ou bien, comme on va le voir, s'éloignent très-peu du cube.

» L'aimant F^3O^4 cristallise en octaèdre régulier, et le peroxyde de fer

---

(1) Veut-on savoir jusqu'à quel point les formules attribuées aux silicates s'éloignent de l'expérience; que l'on ouvre le dernier *Annuaire* de M. Berzelius, et l'on ne verra pas sans surprise que, dans le castor, on suppose le rapport de l'oxygène de l'acide à l'oxygène des bases égal à $\frac{3}{1}$, tandis qu'il est, en réalité, $\frac{4}{1}$; pour le pollux on admet $\frac{9}{5}$, l'expérience donne $\frac{5}{3}$; pour la zygadite, $\frac{30}{56}$ au lieu de $\frac{3}{5}$. Mais le dualisme le veut ainsi.

F^2O^3 cristallise tantôt sous cette forme, tantôt en rhomboèdre de 86° 10′. La braunite Mn^2O^3 donne un octaèdre à base carrée, dont les angles sont de 109° 53′ et 108° 39′; or, dans l'octaèdre régulier, ils sont de 109° 30′.

» Les oxydes titanoferriques, dans lesquels l'acide titanique varie de 10 à 60 pour 100, présentent les deux formes du peroxyde de fer, l'octaèdre régulier et le rhomboèdre de 86 degrés. L'alumine, l'oxyde chromique donnent un rhomboèdre de 86 degrés; le spinelle, la ganhite, les oxydes chromoferriques, malgré la différence énorme qui existe dans leur composition ($x RO + R^2O^3$), cristallisent en octaèdre régulier.

» L'oxyde de plomb présente un dodécaèdre rhomboïdal; les deux oxydes de cuivre Cu^2O et CuO, un tétraèdre ou un octaèdre régulier.

» Les sulfures SMn, SPb, SZn, SNi, S^3Co^2, $S^{13}Ni^8Bi$, SAg, SCu^2, $S^{10}Cu^{11}F$, S^3Cu^3F, $S^6Cu^7F^2$, S^3Cu^4F, S^4Cu^5F, S^5Cu^8F, S^6Cu^9F, etc., cristallisent dans le système régulier. S'il faut conserver de pareilles formules, l'isomorphisme n'est-il pas une dérision!

» Le cuivre pyriteux S^2CuF cristallise en octaèdre à base carrée très-voisin de l'octaèdre régulier, puisque son angle est de 108° 40′.

» La pyrite magnétique cristallise, comme le sulfure cuivreux (dimorphe), en dodécaèdre hexagonal de 120 degrés; les faces sont inclinées, dans l'un, de 116° 27′ et de 105 degrés, tandis que dans l'autre, elles sont de 116° 53′ et de 106 degrés. Cependant on attribue à la pyrite magnétique la formule S^8F^7, et au sulfure cuivreux SCu^2.

» Dans le système que nous avons proposé, M. Gerhardt et moi, tous ces sulfures, tous ces oxydes n'ont qu'une seule formule; tous renferment $(R, r)^2O$ ou $(R, r)^2S$:

La braunite, L'alumine, L'oxyde chromique, L'oxyde cuivrique, Le fer oligiste $\Big\} = r^2O$;

L'oxyde plombique, L'oxyde cuivreux $\Big\} = R^2O$;

L'aimant, La spinelle, La ganhite, Les fers chromés, Les fers titanés, La franklinite $\Big\} = \left(R^{\frac{1}{2}} + r^{\frac{3}{2}}\right)O$, ou $(R^x, r^y)^2O$;

Les sulfures manganeux
» plombique
» zincique
» nicolique
» cuivreux
» argentique

$= R^2 S$;

Le sulfure cobaltique $= r^2 S$.

» Les divers sulfures cuproso- et cupricoferreux renferment :

$$S(F, Cu); \quad S\left(F^{\frac{2}{3}}, Cu^{\frac{4}{3}}\right); \quad S\left(F^{\frac{2}{5}}, Cu^{\frac{8}{5}}\right); \quad S\left(F^{\frac{2}{3}}, Cu, Cu^{\frac{1}{3}}\right);$$

$$S\left(F^{\frac{2}{3}}, Cu^{\frac{2}{3}}, Cu^{\frac{2}{3}}\right); \quad S\left(F^{\frac{1}{2}}, Cu^{\frac{1}{2}}, Cu\right); \quad S\left(F^{\frac{1}{3}}, Cu^{\frac{4}{3}}, Cu^{\frac{1}{3}}\right); \quad S\left(F^{\frac{1}{5}}, Cu^{\frac{3}{5}}, Cu^{\frac{7}{5}}\right).$$

» La pyrite magnétique et le sulfure cuivreux se représentent par

$$S\left(f^{\frac{3}{4}}, F^{\frac{5}{4}}\right) \text{ et } SCu^2. \text{ »}$$

RAPPORTS.

GÉOLOGIE. — *Extrait du Rapport sur un Mémoire de* M. VICTOR RAULIN, *intitulé :* Nouvel essai d'une classification des terrains tertiaires de l'Aquitaine (1).

(Commissaires, MM. Cordier, Élie de Beaumont, de Bonnard, Dufrénoy, Constant Prévost rapporteur.)

« De tous les sujets de l'ordre physique dignes d'exciter l'intérêt de l'homme, aucun n'est plus grand, peut-être, que l'histoire de la terre; de tous les travaux d'investigation que l'esprit humain puisse entreprendre pour satisfaire une louable curiosité, il en est peu qui offrent plus d'utilité, plus de charme, et aussi plus de difficultés que ceux auxquels doit se livrer le véritable géologue.

» La science que celui-ci cultive ne se borne pas à décrire des objets ou des phénomènes, à constater des faits; c'est bien là la base de ses travaux, mais ce ne sont que des éléments, des prémices dont il doit chercher à tirer les conséquences pour en obtenir des explications, des théories.

» La connaissance du présent, de ce que peuvent enseigner les sens, ne suffit pas au géologue; il faut que de ce qu'il voit, de ce qu'il constate, il arrive par analogie et par raisonnement à conjecturer ce qui était, ce qui a eu lieu avant lui; que de l'état présent de la terre il remonte, de proche en proche, à son passé le plus reculé.

(1) Séance du 31 juillet 1848.

» Naturaliste, antiquaire et historien, il faut non-seulement qu'au moyen des matières et des corps qu'il recueille et compare, ou bien qu'en prenant pour exemple les événements dont il est témoin, il apprenne ce qu'est actuellement la terre, mais encore que sur des traces d'actions accomplies, sur des vestiges d'objets détruits il cherche à savoir ce que l'astre qui lui sert de demeure a été depuis son origine; quels changements il a pu éprouver dans sa nature intime; quelles révolutions se sont opérées dans ses propriétés, sa forme, sa masse ou bien seulement à sa surface.

» Ce n'est pas tout: il faut que le géologue, éclairé par ses recherches matérielles et intelligentes, aspire à connaître les causes des effets qui lui ont été révélés; qu'il trouve le lien commun de toutes ces causes; qu'à l'histoire de la terre il rattache celle des êtres animés qui l'ont habitée, et en dernière fin celle de l'homme et de la création.

» Faut-il s'étonner que dans un champ aussi vaste, qui embrasse le présent et le passé, qui s'ouvre même vers l'avenir; dans une étude qui nécessite la connaissance préliminaire exacte des minéraux, des animaux, des plantes et de leur organisation intime; dans une voie qui doit toujours être éclairée par les lois et les résultats connus de la physique, de l'astronomie, de la chimie; dans des explications qui, pour être admises, doivent toujours être déduites par analogie et suivant les règles de la logique: faut-il s'étonner, dis-je, que l'imagination ait pu et puisse si souvent encore égarer les esprits impatients que n'entravent pas la puissance des faits, celle de l'expérience et de l'observation, et l'empire de la froide raison?

» Si la géologie, l'une des sciences les plus anciennes, ou, pour mieux dire, dont le sujet a l'un des premiers appelé les méditations de l'homme, a plus tardé qu'aucune autre science positive à prendre ce caractère sérieux d'exactitude et d'utilité auquel elle peut prétendre aujourd'hui, il faut l'attribuer à la grandeur, à la difficulté du but à atteindre, et aussi à la marche naturelle de l'esprit humain.

» Lorsqu'une science d'observation ne possède que des faits trop peu nombreux pour être coordonnés, comparés et opposés, l'imagination, libre dans son essor, s'empare sans obstacle de ceux de ces faits qui lui conviennent; elle s'enflamme, s'exalte, et conçoit des hypothèses d'autant plus séduisantes que rien ne semble s'opposer aux déductions.

» Pour que des discussions sérieuses s'établissent, pour qu'une opposition sage s'élève, il faut de nouvelles observations qui, pendant longtemps, ne servent souvent encore qu'à renverser les anciennes hypothèses pour les remplacer.

» Souvent aussi, avec la multiplication des faits, naissent les systèmes exclusifs qui ne sont que des hypothèses moins brillantes, moins séduisantes, parce qu'elle sont moins libres et plus spécieuses, enchaînées qu'elles sont par un certain nombre d'observations contradictoires dont elles ne peuvent s'affranchir.

» Chaque auteur ou inventeur d'un système, placé à un point de vue spécial comme dans un fort, se défend et combat de loin les systèmes contraires avec persévérance et ardeur.

» Dans cette lutte d'opinions adverses, seconde phase des progrès des sciences positives, si les sectes sont nombreuses, si les disputes sont animées, si l'autorité des maîtres est trop despotique et la confiance des adeptes trop aveugle, les observations, les expériences qui sont les seules armes puissantes que les adversaires doivent forger pour se combattre, deviennent une richesse précieuse et impérissable qui prépare et amène la phase philosophique et utile que la méthode consolide, et qui doit être le but définitif de tous les efforts de la science.

» La géologie, comme toutes les autres branches des connaissances humaines qui ont pour but l'étude de la nature, a donc suivi une marche voulue.

» Conjecturale, systématique et philosophique successivement, elle participe encore de ces trois caractères qui ne peuvent et ne doivent même pas s'isoler. . . . .

» Le meilleur et le seul moyen peut-être d'assurer la marche à suivre dans la grande tentative de connaître la nature et ses lois, est de prendre toujours pour guide la méthode si simple qu'Aristote, Hippocrate, Galilée ont mise en pratique, et qu'après ces grands génies Bacon a conseillée : procéder par l'observation et l'expérience, conclure par induction et analogie ; du connu, du simple, passer à l'inconnu et au complexe. . . . .

» Votre rapporteur a cru pouvoir se permettre les réflexions générales qui précèdent, afin de justifier l'importance que votre Commission attache au nouveau travail que M. Victor Raulin vient de soumettre à l'Académie.

» Quelque spécial, quelque local que soit ce travail, il se rattache aux plus hautes questions, il peut servir d'exemple et faire voir quelle est l'indispensable nécessité, pour les géologues modernes, de ne négliger aucun détail, d'attacher du prix aux remarques, aux incidents les plus minutieux, les plus indifférents en apparence ; d'emprunter des renseignements à toutes les connaissances fondamentales et accessoires ; de regarder chaque point

étudié comme un centre élevé qui permet d'étendre la vue sur un vaste horizon, et d'y placer un phare pour éclairer au loin l'espace. . . . .

» M. Victor Raulin a profité, pendant deux années, des instants de loisir que lui laissait le cours dont il était chargé à Bordeaux, pour explorer le vaste bassin de l'ancienne Aquitaine, arrosé par la Garonne, l'Adour et leurs nombreux affluents: golfe immense circonscrit, comme on le sait, par la Vendée, le haut Poitou, le Limousin, l'Auvergne, les montagnes Noires au nord et à l'est, et par la chaîne des monts Pyrénées au sud.

» Dans un premier travail préparatoire, indispensable afin de bien apprécier les faits purement géologiques, l'auteur s'est occupé spécialement du nivellement barométrique de la grande région basse, de 560 myriamètres carrés de surface, dont il se proposait de connaître la nature et l'origine; voulant avec raison se faire et donner une idée exacte du relief du sol avant d'en étudier la composition et la structure.

» L'étendue du pays embrassée par les investigations de M. Victor Raulin comprend la totalité ou partie de quinze départements: depuis celui de la Charente-Inférieure jusqu'à celui des Basses-Pyrénées; depuis le département de la Dordogne jusqu'aux départements de l'Ariége et de l'Aude.

» Il a divisé cet immense espace en deux régions: 1° du plateau central; 2° des Pyrénées, et en bassins généraux de la Gironde et de l'Adour; puis il a procédé avec ordre au nivellement des grandes, des moyennes et des petites vallées, en remontant autant que possible des embouchures aux sources, et au nivellement des plateaux et collines que les vallées séparent.

» Il a, de cette manière, réuni près de cinq cents relevés de hauteurs, au moyen d'opérations barométriques. . . . .

» Il résulte de l'ensemble de ces nombreux relevés barométriques que les plus hauts points de la plaine ondulée de l'Aquitaine ne s'élèvent pas à plus de 300 mètres au-dessus du niveau de la mer, tandis que les régions qui la circonscrivent atteignent 600 à 800 mètres dans le Limousin et le Rouergue, plus de 1800 mètres dans le Cantal et au Mont-Dore, et plus de 3000 mètres à la Maladetta, au Mont-Perdu et au pic du Midi dans les Pyrénées. . . . .

» Le Mémoire communiqué dans ce moment à l'Académie par M. Victor Raulin a pour titre: *Nouvel essai d'une classification des terrains tertiaires de l'Aquitaine.*

» Ce titre indique suffisamment que M. Victor Raulin n'ignore pas que de nombreux travaux de détail et même d'ensemble ont déjà été publiés sur la géologie de cette partie de la France.

» Tous les géologues connaissent en effet les recherches de MM. Grateloup, Jouannet, de Basterot, Desmoulins, Billaudel, Guilland, Drouot, de Collegno, d'Archiac, Delbos, Mermet, Chaubard, Dupuis, Lartet et ceux plus généraux de MM. A. Boué en 1824 et Dufrénoy en 1834; votre rapporteur a, lui-même, après deux explorations faites en 1844 et 1845, émis quelques opinions sur la théorie de la formation des mêmes terrains.

» Il n'entrait donc pas dans le plan de ce premier essai de M. Victor Raulin de relater et discuter les travaux de ses prédécesseurs; c'est une tâche et un devoir qu'il se réserve de remplir bientôt: aussi nous ne chercherons pas dans ce moment à tracer la part qui revient à chacun dans le grand ensemble que M. Raulin s'est proposé de résumer et d'accomplir.

» Nous nous bornerons à exposer les principaux résultats auxquels M. Raulin croit devoir s'arrêter :

» L'aspect général du relief de la France occidentale, son hydrographie, la distribution géographique des terrains dont se compose son sol, donnent l'idée de l'existence antique de deux grands golfes, celui du nord ou de la Seine, et celui du sud-ouest ou de la Garonne, séparés l'un de l'autre par la digue basse du Poitou qui joint le plateau primitif et central du Limousin et de l'Auvergne au sol ancien de la Bretagne; celui-ci était alors en continuité avec le sol de Cornouailles, car le canal de la Manche n'était pas encore ouvert : le bassin tertiaire parisien ne faisait qu'un avec ceux de l'île de Wight, de la Tamise et de la Belgique; il débouchait dans la mer du Nord par une ouverture que rétrécissaient les îles ou hauts-fonds représentés encore par le pays de Bray, le Boulonnais et le Sussex.

» Le bassin du Midi était ouvert largement à l'ouest dans l'Océan.

» Ces deux bassins avaient pour fond commun la craie, lorsque des circonstances générales nouvelles transformèrent des mers profondes et pélagiennes en des baies, des golfes, des estuaires littoraux dont les relations ont peu varié depuis cette époque, bien que de grandes dislocations aient évidemment changé à plusieurs reprises la forme du sol européen et élevé nos plus hautes montagnes alpines.

» Dans ces golfes, la mer entrait, et ses eaux portaient avec elles des matières sédimentaires et des débris d'animaux marins, tandis que dans le fond venaient déboucher des affluents fluviatiles plus ou moins abondants, et qui aussi charriaient des matières et des êtres provenant des terres.

» Ces matières minérales et ces vestiges d'animaux et de plantes d'origines différentes étaient déposés irrégulièrement sur le fond de ces grands estuaires, tantôt isolément, tantôt simultanément, ou d'autres fois alternative-

ment, suivant les saisons, les vents, l'abondance des eaux affluentes, la force d'impulsion des vagues marines, la direction constante ou variable des courants, suivant les remous.

» Les mouvements généraux et locaux du sol, les dislocations qui en étaient la suite changeant la forme des fonds, la figure des côtes, déplaçant les embouchures, donnant lieu à la diminution ou à l'augmentation des eaux courantes, devaient modifier la nature, les caractères, le volume, l'étendue, la position des dépôts produits.

» C'est ainsi que la grande perturbation qui eut pour effet de séparer l'Angleterre de la France et d'ouvrir le canal de la Manche en même temps, probablement que la vallée inférieure de la Loire et longtemps avant l'élévation des Alpes, occasionna le déversement dans l'Océan des eaux du haut plateau de l'Auvergne qui, jusque-là, traversaient le bassin parisien, événement après lequel l'estuaire marin ne fut plus qu'un lac et même un marécage dans lequel se déposèrent les dernières meulières de la Beauce ou les calcaires marneux du même âge.

» Alors le golfe de la Garonne a continué à être, en partie, occupé par la mer, qui semble même avoir gagné successivement en profondeur, par suite sans doute de l'affaissement lent du fond; de telle sorte que le golfe d'Aquitaine s'est transformé en un canal qui a mis en communication l'Océan avec la Méditerranée, ainsi que l'annoncent la ressemblance et la continuité des derniers terrains de formation marine dans les vallées de la Garonne et dans celle du Rhône.

» Il était donc naturel de supposer [et les faits ont démontré que cette supposition hasardée, dès 1825, par votre rapporteur (1) n'était pas sans fondement] que le bassin du Midi, ainsi que la vallée accidentelle de la basse Loire, devaient contenir des terrains tertiaires plus récents que ceux du bassin parisien: vérité aujourd'hui généralement admise.

» M. Victor Raulin avait donc un double but à atteindre dans la classification des terrains tertiaires de l'Aquitaine, celui de classer les divers membres de ces terrains entre eux, et de les comparer aux différentes assises des terrains de Paris.

» C'est aussi ce qu'il s'est proposé de faire dans un tableau que nous reproduisons ci-après:

(1) *Bulletin de la Société Philomathique*, mai et juin 1825.

Tableau de classification comparative des terrains tertiaires de l'Aquitaine et du bassin de Paris.

TERRAINS.	AQUITAINE.	BASSIN DE PARIS.
TERRAIN D'ALLUVION.	Alluvions. Diluvium (dépôts caillouteux des plateaux).	Alluvions. Diluvium.
TERRAIN PLIOCÈNE.	10. Sable des Landes. — Molasse supérieure de l'Armagnac et de l'Albigeois.	
TERRAIN MIOCÈNE SUPÉRIEUR.	9. Calcaire d'eau douce jaune de l'Armagnac et de l'Albigeois. 8. Falun de Bazas. — Molasse inférieure de l'Armagnac et de l'Albigeois.	8. Falun de la Touraine. — Argiles quartzifères de la Sologne et du Gâtinais.
	Système du Sancerrois. O. 26° S. E. 26° N.	
TERRAIN MIOCÈNE INFÉRIEUR.	7. Calcaire d'eau douce gris de l'Agénais. 6. Falun de Léognan. — Molasse moyenne de l'Agénais. 5. Calcaire grossier de Saint-Macaire.	7. Calcaire d'eau douce de la Beauce et meulières de Montmorency. 6. 5. } Sables et grès de Fontainebleau.
TERRAIN ÉOCÈNE.	4. Calcaire lacustre blanc du Périgord. 3. Molasse du Fronsadais. — Sables du Périgord. 2. Calcaire grossier du Médoc. 1. Sables de Royan.	4. Meulières de la Brie. 3. { Marnes gypsifères. Calcaire siliceux de Saint-Ouen. 2. { Sables et grès de Beauchamp. Calcaire grossier. 1. { Sables glauconifères marins. Argile plastique.
TERRAIN CRÉTACÉ.	Craie jaunâtre de Royan.	Craie blanche.

» Les faits recueillis par M. Victor Raulin, en fournissant un des plus beaux exemples de l'application de la théorie des affluents, viennent, en outre, appuyer celle non moins certaine du synchronisme des formations qui en est la conséquence, et sur laquelle votre rapporteur a cherché depuis longtemps à porter l'attention des observateurs (1). . . . .

» Sans poursuivre cette digression, qui en se prolongeant pourrait paraître intempestive, revenons directement au Mémoire de M. Victor Raulin.

» La classification proposée par ce géologue confirme en grande partie les opinions émises par ses prédécesseurs; elle en diffère aussi sur quelques points: au lieu des cinq divisions admises par M. A. Boué, en 1824 (2), et de six étages décrits en 1834 par l'un de nous [M. Dufrénoy (3)], M. Victor Raulin propose de former dix groupes dans la série des terrains tertiaires de l'Aquitaine.

» Comme l'avaient avancé, en 1821 et 1834, deux de vos Commissaires (4), M. Victor Raulin reconnaît que les dernières assises des terrains tertiaires de l'Aquitaine ont été formées, soit par la mer, soit par les eaux douces, après que le bassin de Paris était émergé . . . .

» Enfin, M. Victor Raulin croit avoir acquis les moyens de reconnaître dans les terrains tertiaires de l'Aquitaine jusqu'à sept alternances de calcaire d'eau douce avec de grandes assises marines: ainsi, d'après ce géologue, le calcaire marneux à hélix du Gers, inférieur à la molasse supérieure de l'Armagnac et aux sables des Landes, serait supérieur aux faluns marins de Bazas et à celui de Léognan séparés l'un de l'autre par le calcaire à lymnées et planorbes de l'Agénais qui, lui-même, reposerait sur le calcaire grossier de Bordeaux, lequel aurait pour base les sables de Royan et les calcaires à nummulites, et, plus bas encore, les calcaires de formation d'eau douce de la montagne Noire.

» Nous ne doutons pas que M. Victor Raulin ne fournisse bientôt les preuves sur lesquelles sont fondés ces importants et curieux résultats.

» Après avoir exposé succinctement l'essai de classification à laquelle il a été conduit par ses observations, M. Victor Raulin cherche à donner une explication des circonstances particulières dans lesquelles ont été formés les terrains qu'il a étudiés.

---

(1) *Comptes rendus*, tome XX, séance du 14 avril 1845.

(2) *Annales des Sciences naturelles*, 1825, tome IV, page 125.

(3) *Annales des Mines*, 3e série, tome VI, page 417.

(4) *Journal de Physique*, 1820, et *Annales des Mines*, 1834.

» L'Aquitaine, dit-il, est constituée dans ses parties orientale et nord-
» est par des dépôts exclusivement lacustres; plusieurs d'entre eux se transforment, dans la bande moyenne, en dépôts marins, et ceux-ci finissent par rester seuls, au sud-ouest, dans le bassin de l'Adour. Par suite de ces faits (ajoute-t-il), nous n'hésitons pas à considérer cette région comme un ancien estuaire, offrant un des plus beaux exemples à l'appui de la Théorie des affluents.... Nous appliquons cette théorie à l'ensemble des dépôts de l'Aquitaine, et nous allons jusqu'à admettre que, dans la Saintonge, l'Angoumois et le Périgord, les parties les plus inférieures de la molasse du Fronsadais sont un équivalent lacustre du calcaire grossier du Médoc et des sables du Royan (1). . . . .

» En considérant le travail de M. Victor Raulin dans ses détails et dans son ensemble, nous le regardons comme très-important et comme justifiant la bonne opinion que les précédents travaux de l'auteur ont donnée de son savoir, de son zèle et de son exactitude rigoureuse; prenant cet essai pour ce qu'il est donné par M. Victor Raulin lui-même, nous ne pouvons que féliciter et encourager ce dernier à poursuivre avec sa persévérance accoutumée la tâche qu'il s'est imposée, et à compléter par de nouvelles recherches, par l'étude et la critique raisonnée de tout ce qui a été fait et dit avant lui, une entreprise qu'il ne saurait maintenant laisser inachevée.

Conclusions.

» Nous concluons à ce que l'Académie remercie M. Victor Raulin de son intéressante communication, et à ce qu'elle l'engage à réaliser, le plus tôt possible, les promesses que contient ce premier travail, en donnant avec tous les développements nécessaires les preuves à l'appui des opinions auxquelles il s'est arrêté.

» Lorsque le travail de M. Victor Raulin aura reçu ainsi son complément indispensable, la Commission croira pouvoir exprimer le vœu que l'Académie emploie tous les moyens dont elle peut disposer pour faciliter la publication de ce travail complet. »

---

(1) *Voir* le *Compte rendu*, séance du 17 juillet 1848; tome XXVII, page 65.

MÉMOIRES LUS.

PHYSIQUE. — *Mémoire sur la réflexion de la lumière; par* M. J. Jamin.

(Commissaires, MM. Cauchy, Babinet, Regnault.)

« Les expériences de quelques physiciens ayant démontré, depuis longtemps, que certains corps très-réfringents rendent elliptique la polarisation rectiligne du faisceau incident, et se placent ainsi à côté des métaux, il me parut évident que les deux modes si divers de réflexions étudiés à la surface du verre et d'un métal, devaient se lier l'un à l'autre par une série de cas intermédiaires dont il fallait trouver la loi de continuité en multipliant les exemples. Obligé, pour cette étude, de me créer des procédés d'exploration exempts d'incertitude, et capables de fixer les points précis où se plaçait la limite entre les réflexions elliptique et rectiligne, j'eus le bonheur de rencontrer une méthode extrêmement précise, et de constater dans les expériences antérieures des incertitudes qui en avaient faussé la signification. J'annonçai alors à l'Académie que la polarisation du faisceau réfléchi était elliptique sur toutes les substances, et que l'angle de polarisation n'est, sur les corps transparents comme sur les métaux, qu'une incidence de polarisation maxima. Les expériences que j'ai entreprises depuis cette époque, en confirmant la loi générale que je viens d'énoncer, m'ont permis d'en suivre le développement dans un très-grand nombre de cas particuliers, et m'ont conduit aux résultats suivants:

» Si l'on parcourt la série des substances réfléchissantes, rangées suivant l'ordre décroissant de leurs indices de réfraction, on s'éloigne peu à peu du cas extrême de la réflexion métallique pour arriver, par une transformation continue, au cas constitué par la théorie de Fresnel : on voit alors l'angle du maximum de polarisation, à peine sensible pour l'argent, devenir de plus en plus apparent, et dégénérer en une polarisation complète. Des modifications analogues se manifestent en même temps dans l'ellipticité du rayon réfléchi. La différence de phase entre les vibrations qui le composent varie toujours depuis π jusqu'à m, entre des limites dont la première est inférieure, la seconde supérieure à l'angle de polarisation. Rigoureusement confondues avec les incidences rasante et normale pour les métaux, elles se resserrent peu à peu, embrassent pour le verre un angle de 4 à 5 degrés seulement, et se rejoignent enfin avec l'angle de polarisation.

» Cette double condition de polariser complétement la lumière et de

conserver au rayon réfléchi les caractères de la polarisation rectiligne, appartient à quelques substances dont l'indice de réfraction est approximativement égal à 1,4; alors les formules de Fresnel reçoivent leur application et se justifient avec une extrême exactitude: mais ce mode de réflexion, qui nous est offert par des surfaces extrêmement rares, n'est qu'un cas particulier dont la réalisation exige des conditions, encore inconnues, de réfrangibilité et de constitution moléculaire; ce n'est plus qu'un accident fort remarquable, mais très-individuel, au milieu des diversités sans nombre que peut offrir la polarisation elliptique.

» En continuant l'examen des substances réfléchissantes, et descendant toujours dans l'ordre de leurs réfrangibilités, nous voyons reparaître la polarisation elliptique comme elle avait disparu, et reprendre peu à peu une énergie plus grande quand les indices diminuent. Ainsi, aux deux limites extrêmes, les substances se réunissent par le caractère commun d'une polarisation très-elliptique, et en partant de ces limites pour parcourir, en la montant ou en la descendant, la série des corps, on se rencontre en un point où la polarisation est rectiligne.

» Mais pour distinguer l'une de l'autre les deux catégories que sépare ce point neutre, en même temps que pour avoir une connaissance complète de la modification des phases, il faut en fixer le sens en le rapportant à un phénomène bien connu; on trouve alors que, dans les substances à réfraction élevée, les rayons polarisés parallèlement et perpendiculairement au plan d'incidence, ont éprouvé les mêmes modifications que si elles avaient traversé ordinairement et extraordinairement une lame mince de quartz. La marche du premier rayon a donc été avancée, ou celle du second retardée par la réflexion. Le phénomène contraire résulte de la réflexion sur les corps à petit indice; c'est le rayon polarisé dans le plan d'incidence qui a éprouvé un retard.

» Ces résultats nous autorisent à supprimer la classification que l'on avait établie entre les substances métalliques et les corps transparents, caractérisant ceux-ci par une polarisation complète et la conservation des nœuds de vibration, distinguant celles-là par une incidence de polarisation maxima, mais incomplète, et le déplacement des phases. Nous devons aujourd'hui considérer chaque corps de la nature comme offrant, à des degrés divers, les propriétés reconnues aux métaux, et substituer à la distinction précédente une application plus rationnelle des substances réfléchissantes : les unes à indice de réfraction élevée, avançant la phase du rayon polarisé dans le plan d'incidence; nous proposons de les appeler *positives :* les

autres, dont l'indice est petit, retardant la marche du même rayon; elles recevront le nom de substances *négatives*. Ces deux séries se lieront l'une à l'autre sans brusque interruption par quelques corps qui ne déplacent pas les nœuds de vibration, et qui possèdent mathématiquement les propriétés jusqu'alors attribuées à tous les corps transparents.

» On s'était contenté, jusqu'à présent, de mesurer l'angle de polarisation des substances transparentes; cette recherche s'effectuait par des procédés divers, dont le plus simple consistait à faire réfléchir un rayon naturel et à chercher l'angle qui le polarisait dans le plan d'incidence. Cette condition, qui n'est jamais réalisée complétement, mais qui paraît presque toujours l'être, grâce au peu de sensibilité de l'œil et au peu d'intensité de la lumière réfléchie, identifie l'angle de polarisation avec l'incidence principale, et permet de substituer au procédé que je viens de rappeler la mesure incomparablement plus exacte de l'incidence pour laquelle la différence de phase égale $\frac{3\pi}{2}$.

» Une loi, expérimentalement découverte par M. Brewster, consacrée par les formules de Fresnel, et vérifiée avec les soins les plus minutieux par le docteur Seebeck, a, jusqu'à présent, établi que la tangente de l'angle de polarisation est égale à l'indice de réfraction. Cette loi peut encore être *numériquement* conservée pour l'incidence principale; au moins ne suis-je pas à même de décider si les divergences que l'on observe quelquefois, doivent être attribuées à l'inexactitude de la loi, ou aux altérations superficielles dont Seebeck a reconnu l'influence.

» Puisque les substances réfléchissantes ne polarisent pas complétement la lumière, il n'est plus possible de réduire à l'incidence principale les constantes qui régissent la réflexion; il faut en admettre une seconde qui sera, comme pour les métaux, le rapport k des amplitudes des deux composantes du mouvement réfléchi sous l'incidence de polarisation. Ce rapport, dont la valeur se réduit à quelques millièmes, détermine l'ellipticité plus ou moins grande de la réflexion; il diminue généralement avec l'indice de réfraction. Cependant, parmi les nombreuses exceptions à cette loi, nous devons citer le spath, la tourmaline, la houille, qui polarisent plus elliptiquement que le diamant, la blende, le verre d'antimoine, dont les indices sont incomparablement plus élevés. Toute modification de l'état moléculaire, la trempe ou le recuit, la compression ou la dilatation, sont autant de causes de variations des constantes; leur étude ne sera ni sans importance ni sans intérêt. Après Fresnel, et sans parler d'aucun postulatum hypothétique, M. Cauchy a cherché

une théorie de la réflexion, et en a publié un résumé dans les *Comptes rendus de l'Académie* pour 1839. Les formules auxquelles est parvenu le savant géomètre accusent une différence de phase après la réflexion, et sont fonctions de deux constantes, dont l'une est l'indice de réfraction, et l'autre une quantité très-petite que l'on pourrait nommer *coefficient d'ellipticité*. Elles se réduisent à celles de Fresnel, quand ce coefficient est nul.

» Lorsque M. Cauchy publia ces résultats, il était admis que le cas général de la réflexion était celui des substances à polarisation complète, et l'on ne connaissait qu'un très-petit nombre de corps dont la réflexion fût elliptique. Acceptant, comme tous les physiciens, ces conséquences de l'expérience, M. Cauchy avait restreint ses formules; remarquant qu'elles s'identifiaient à celles de Fresnel, il en tirait un argument en faveur de leur exactitude, et ne les réservait dans toute leur généralité que pour le cas, supposé plus restreint, dont le diamant offrait le type. Aujourd'hui qu'il est démontré que l'hypothèse d'une polarisation complète est un cas très-particulier, les formules subsistent, et il n'y a rien à y changer, si ce n'est la restriction que l'auteur avait cru devoir y apporter, pour se conformer à des résultats inexacts.

» Nous devons d'ailleurs faire remarquer que si la théorie de M. Cauchy ne décide pas la question de savoir quand la polarisation sera ou non elliptique, elle laisse également dans l'indétermination le signe de la différence de phase, et c'est l'expérience seule qui nous apprend que, souvent positive, cette différence est accidentellement nulle, ou peut prendre des valeurs négatives. Cette théorie d'ailleurs s'est montrée parfaitement d'accord avec les expériences dans plus de cinquante exemples particuliers dont je donne le détail dans mon Mémoire. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PHYSIQUE. — *Mémoire sur la vitesse du son dans les liquides; par* M. G. Wertheim.

(Commissaires, MM. Regnault, Duhamel, Despretz.)

« Dans une Note présentée à l'Académie dans sa séance du 12 avril 1847, j'ai décrit une expérience suivant laquelle un tuyau d'orgue plongé dans l'eau et dans l'embouchure duquel on fait arriver un courant d'eau avec des vitesses croissantes, peut rendre une série de sons; cette série comprend le son fondamental, correspondant à la longueur de la colonne

d'eau et ses harmoniques successifs. Le Mémoire que j'ai l'honneur de soumettre aujourd'hui au jugement de l'Académie contient la description de deux appareils, fonctionnant l'un avec 200 litres, l'autre avec 7 à 8 litres de liquide, et le détail des expériences que j'ai faites pour étudier les lois de ces vibrations sonores, et pour déterminer expérimentalement la vitesse du son dans l'air et dans les différents liquides.

» Voici les conclusions que j'ai cru pouvoir tirer de ces recherches :

» 1°. La vitesse du son étant la même dans une colonne d'air et dans une masse d'air illimitée, on peut déterminer cette dernière avec exactitude d'après le son fondamental d'un tuyau d'orgue, pourvu que l'on tienne compte des perturbations qui ont lieu à l'embouchure des tuyaux ouverts et fermés et à l'extrémité des tuyaux ouverts.

» 2°. En employant des tuyaux fractionnés, on peut trouver les corrections de ces perturbations, et déterminer la vraie longueur absolue des ondes sonores. Les valeurs de ces corrections augmentent avec les diamètres des tuyaux.

» 3°. Dans les liquides, on peut faire rendre à un tuyau d'orgue dont l'embouchure est convenablement modifiée, non-seulement le son fondamental, mais encore un grand nombre de sons harmoniques, et l'on en déduit, de la même manière que pour l'air, la vitesse du son dans une colonne ou dans un filet.

» 4°. Pour un même liquide, la vitesse du son dans une masse illimitée est à sa vitesse dans une colonne comme $\sqrt{\frac{3}{2}}$ est à 1.

» 5°. Par conséquent, la compressibilité d'un liquide étant donnée, on pourra en déduire ces deux vitesses, et réciproquement.

» 6°. Les vibrations d'une colonne liquide sont isochrones avec celles que ferait une barre solide de même longueur, et dont la matière aurait la même compressibilité que le liquide. La loi d'égalité de pression en tout sens n'a pas lieu pendant les vibrations sonores, et enfin la loi moléculaire est la même pour les liquides et pour les corps solides.

» En admettant les lois énoncées ci-dessus (4° et 5°), les expériences donnent les résultats suivants :

NOM DU LIQUIDE.	TEMPÉRATURE.	DENSITÉ.	VITESSE DU SON dans une colonne.	VITESSE DU SON dans une masse illimitée.	COMPRESSIBILITÉ.
	o		m	m	
Eau de Seine	15,0	0,9996	1173,4	1437,1	0,0000491
Id.	30,0	0,9963	1250,9	1528,5	0,0000433
Id.	40,0	0,9931	1324,8	1622,5	0,0000388
Id.	50,0	0,9893	1349,0	1652,2	0,0000375
Id.	60,0	0,9841	1408,2	1724,7	0,0000346
Eau de mer (artificielle)	20,0	1,0264	1187,0	1453,8	0,0000467
Dissolution de chlorure sodique	18,0	1,1920	1275,0	1561,6	0,0000349
Dissolution de sulfate sodique	20,0	1,1089	1245,2	1525,1	0,0000393
Dissolution de sulfate sodique	18,8	1,1602	1292,9	1583,5	0,0000348
Dissolution de carbonate sodique	22,2	1,1828	1301,8	1594,4	0,0000337
Dissolution de nitrate sodique	20,9	1,2066	1363,5	1669,9	0,0000301
Dissolution de chlorure calcique	22,5	1,4322	1616,3	1979,6	0,0000181
Alcool ordinaire à 36 degrés	20,0	0,8362	1049,9	1285,9	0,0000733
Alcool absolu	23,0	0,7960	947,0	1159,8	0,0000947
Essence de térébenthine	24,0	0,8622	989,8	1212,3	0,0000800
Éther sulfurique	0,0	0,7529	946,3?	1159,0	0,0001002?

» Parmi les nombres contenus dans l'avant-dernière colonne, il n'y en a que deux qui puissent être vérifiés par l'expérience directe : ce sont les vitesses dans l'eau douce et dans l'eau de mer. Pour l'eau de Seine à 15 degrés, la vitesse calculée coïncide presque avec celle que MM. Colladon et Sturm ont trouvée dans le lac de Genève à 9 degrés ; quant à la vitesse dans la mer, elle n'a pas encore été déterminée avec une exactitude suffisante ; nous savons seulement qu'elle est en effet un peu supérieure à celle dans l'eau douce.

» Les compressibilités offrent un moyen de vérification plus facile et plus général. Parmi nos liquides, six ont déjà été soumis aux expériences de compression ; ce sont les suivants : l'eau douce à la température ordinaire, l'eau de mer, l'alcool ordinaire et absolu, l'essence de térébenthine et l'éther sulfurique, et à l'exception de ce dernier, les valeurs des compressibilités ainsi trouvées ne diffèrent pas beaucoup de celles que nous venons de calculer. On pourra contrôler de la même manière les compressibilités des autres liquides. »

PHYSIQUE. — *Note sur la compressibilité des liquides; par* M. GRASSI.

(Commissaires, MM. Regnault, Duhamel, Despretz.)

« Depuis plus d'un an je m'occupe d'une série de recherches sur la compressibilité des liquides. Ce travail, qui comprend déjà plusieurs centaines de déterminations, n'est pas encore achevé. J'aurais attendu que ces recherches fussent terminées pour les soumettre au jugement de l'Académie, si une circonstance particulière ne m'avait engagé à agir autrement. M. Wertheim a bien voulu me communiquer, il y a quelques jours, les résultats de ses recherches sur la vitesse du son dans les liquides; elles lui ont permis de déduire, par le calcul, la compressibilité de quelques liquides. Ces résultats ayant beaucoup d'analogie avec ceux que j'avais trouvés directement, j'ai pensé qu'il pouvait y avoir quelque intérêt à présenter aujourd'hui un extrait de mon travail.

» Mes expériences ont été faites dans le laboratoire de M. Regnault, en suivant les procédés indiqués par lui dans son beau travail publié l'année dernière. Les résultats ont été calculés d'après les formules de M. Lamé.

» Un des faits les plus curieux qui résultent de mes expériences est relatif à la compressibilité de l'eau.

» Cette compressibilité va en diminuant à mesure que la température s'élève, comme le montre le tableau suivant. Les nombres, qui s'y trouvent inscrits, sont les moyennes d'un grand nombre d'observations, que je donnerai plus tard *in extenso*.

Eau distillée privée d'air.

Température.	Compressibilités.
0°	0,0000505601
10°,8	0,0000487053
13,4	0,0000483777
15,5	0,0000477446
25,9	0,0000458425
34,8	0,0000455727
43,0	0,0000444137
53,3	0,0000443355

» M. Wertheim a bien voulu me remettre quelques solutions sur lesquelles il a opéré. Je les ai soumises à des expériences de compressibilité, et voici les nombres trouvés directement:

Solution de nitrate de soude	$p = 0,0000306565$
Solution de carbonate de soude	$p = 0,0000303294$
Eau de mer artificielle	$p = 0,0000445029$
Solution saturée de chlorure de calcium	$p = 0,0000209830$

» Je ne donne pas ici l'analyse de ces dissolutions, qui est indiquée dans le travail de M. Wertheim.

» Parmi les liquides, sur lesquels j'ai expérimentés, se trouvent l'alcool et l'éther. Les résultats qu'ils m'ont fournis sont en opposition complète avec ceux qu'avaient obtenus MM. Colladon et Sturm. Ces physiciens ont dit que la compressibilité de ces liquides, pour 1 atmosphère, va en diminuant avec la pression. D'après mes expériences, elle va au contraire en augmentant d'une manière sensible avec la pression.

» Voici les extrêmes des nombres trouvés :

» Sous une pression de 2589 millimètres, la compressibilité de l'éther, pour 1 atmosphère, est 0,00011137; et sous une pression de 5945 mètres, elle est de 0,00013073o.

» Pour l'alcool, la compressibilité, pour 1 atmosphère, a varié entre 0,0000824516 et 0,00008587, quand on a exercé des pressions de 1748 millimètres ou de 7158 mètres de mercure.

» Le chloroforme, l'éther acétique, etc., présentent le même phénomène.

» J'espère avoir bientôt l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie le résumé complet de mes recherches, faites sur un grand nombre de liquides pris à diverses températures. »

GÉOMÉTRIE. — *Mémoire sur les polyèdres réguliers ellipsoïdaux; par* M. P. Breton, de Champ. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Cauchy, Binet.)

« Ce Mémoire a pour objet d'étendre et de généraliser les belles propriétés du parallélipipède construit sur trois diamètres conjugués d'un ellipsoïde, qui ont été trouvées, comme le savent tous les géomètres, par M. Livet, pour les arêtes et le volume, et par M. J. Binet, pour les aires des faces. Les polyèdres que je considère sont ceux qui se transforment en polyèdres réguliers proprement dits quand on multiplie respectivement par $\frac{1}{a}$, $\frac{1}{b}$, $\frac{1}{c}$ les coordonnées de leurs points parallèles à trois axes rectangulaires. Ils sont circonscrits à l'ellipsoïde dont les axes principaux ont pour longueurs $2a$, $2b$, $2c$; de là le nom de *polyèdres réguliers ellipsoïdaux* dont je me sers pour abréger le discours. De même, j'appelle *polygone régulier elliptique* celui qui devient un polygone régulier proprement dit, quand on multiplie respectivement par $\frac{1}{a}$, $\frac{1}{b}$ les coordonnées de ses points parallèles à deux axes rectangulaires. Un tel polygone est nécessairement circonscrit à une ellipse ayant pour axes principaux $2a$, $2b$. Il est complétement déterminé lorsque, cette ellipse étant connue, on assigne le nombre des côtés et le point de contact de l'un d'entre eux. Lorsque ce point change de position, il en résulte un nouveau polygone qui diffère généralement du premier par

la grandeur de ses angles et de ses côtés, mais dont la surface est la même. Pour exprimer ce changement, je dirai que le polygone a *tourné* d'une certaine quantité, *mesurée par le rapport du secteur que décrit le rayon mené du point de contact au centre de l'ellipse, à l'aire totale de cette courbe.*

» Cela posé, voici quelques propositions préliminaires que j'établis d'abord :

» Concevons deux polygones réguliers elliptiques de n côtés, situés comme on voudra dans l'espace, et soient $s_1, s_2, s_3, \ldots, s_n$ les sommets du premier, $t_1, t_2, t_3, \ldots, t_n$ ceux du second; joignons par des droites $s_1 t_1$, $s_2 t_2$, $s_3 s_3, \ldots$, $s_n t_n$ les sommets de même indice: nous aurons ainsi n arêtes jouissant des propriétés suivantes, lorsque les deux polygones tournent simultanément de quantités égales.

» *Sont constantes les sommes :*

» 1°. *Des puissances $2m < n$ de ces arêtes, et quand elles sont parallèles entre elles, de leurs puissances $m < n$;*

» 2°. *Des puissances $m < n$ de leurs projections sur une droite fixe;*

» 3°. *Des puissances $2m < n$ des aires des triangles de même sommet, qui ont pour bases ces arêtes, lorsque les deux polygones sont circonscrits à des ellipses semblables ayant leurs axes homologues parallèles entre eux;*

» 4°. *Des puissances $2m < n$ des aires disposées dans les faces de la pyramide qu'on obtient lorsque les deux ellipses sont égales et coïncident, et que s_1 tombe sur t_2, s_2 sur t_3, s_3 sur $t_4, \ldots$, s_n sur t_1, les projections de ces aires sur le plan de la base, faites parallèlement à la droite qui va du sommet de la pyramide au centre de l'ellipse, étant égales entre elles;*

» 5°. *Des puissances $2m < n$ des perpendiculaires abaissées des sommets $s_1, s_2, s_3, \ldots, s_n$ sur une droite fixe;*

» 6°. *Des puissances $m < n$ des projections des aires des triangles considérés ci-dessus* (3°) *sur un plan fixe;*

» 7°. *Des puissances $m < n$ des volumes des tétraèdres qui ont une arête commune, et pour arêtes opposées $s_1 t_1, s_2 t_2, \ldots, s_n t_n$, les deux ellipses étant semblables et ayant leurs axes homologues parallèles.*

» Voici maintenant les énoncés relatifs aux polyèdres réguliers ellipsoïdaux.

» *Sont constantes, pour tous les polyèdres réguliers de même espèce, circonscrits à un ellipsoïde donné, les sommes :*

» 1°. *Des carrés des droites menées d'un point fixe, pris arbitrairement, à tous les sommets;*

» 2°. *Des carrés des arêtes, des carrés des diagonales des faces, des carrés des diagonales intérieures;*

» 3°. *Des projections et des carrés des projections sur une droite fixe, des*

droites qui vont d'un point quelconque fixe aux sommets, des arêtes, des diagonales des faces, des diagonales intérieures ;

» 4°. *Des carrés des perpendiculaires abaissées des sommets sur un axe fixe;*

» 5°. *Des carrés des projections sur un plan fixe, faites parallèlement à une droite donnée, des rayons qui vont d'un point quelconque aux sommets, des arêtes, des diagonales des faces, des diagonales intérieures ;*

» 6°. *Des droites et des carrés des droites menées des sommets perpendiculairement à un plan fixe ou obliquement et parallèlement à une droite fixe ;*

» 7°. *Des carrés des aires des faces, des triangles ayant leur sommet en un point quelconque, et pour bases les arêtes, les diagonales des faces, les diagonales intérieures ;*

» 8°. *Des projections et des carrés des projections de ces mêmes aires sur un plan fixe, faites parallèlement à une droite donnée ;*

» 9°. *Des volumes et des carrés des volumes des pyramides qui ont pour sommet commun un point fixe choisi arbitrairement, et pour bases les faces;*

» 10°. *Des volumes et des carrés des volumes des tétraèdres qui ont une arête commune, choisie arbitrairement, et pour arêtes opposées celles du polyèdre, ou les diagonales des faces, ou les diagonales intérieures.*

» *Tous ces théorèmes ont lieu, de plus, pour le dodécaèdre et pour l'icosaèdre en remplaçant la première puissance et le carré par le cube et la quatrième puissance.*

» A l'égard des puissances impaires, le mot *somme* est pris dans le sens *algébrique ;* de là quelques distinctions à établir : le Mémoire les fait connaître. »

CORRESPONDANCE.

M. le **Ministre de la Marine** annonce qu'il a décidé, sur le vœu exprimé par l'Académie, que la partie de son Rapport imprimée dans le premier volume de la Zoologie du voyage au pôle nord de *l'Astrolabe* et de *la Zélée*, serait supprimée et remplacée par un carton contenant le Rapport fait à l'Académie.

ASTRONOMIE. — *Détermination des éléments de l'orbite de Metis; par* M. **Émile Gautier.** (Communiquée par M. **Le Verrier.**)

« Genève, 25 juillet 1848.

» J'ai pris pour base de mon calcul les lieux fondamentaux suivants ; ils sont corrigés de l'aberration et de la parallaxe :

	Temps moyen de Berlin.		Ascension droite.	Déclinaison.
1848.	Mai	5,5	221° 37′ 48″,9	— 12° 7′ 40″,4
	Juin	1,5	215.51.57 ,8	— 11.22.44 ,5
	Juillet	5,5	214.27.37 ,8	— 12.17.38 ,2

Les deux premières positions résultent de la comparaison de plusieurs observations d'Angleterre, d'Altona, de Berlin, de Hambourg et de Genève. La dernière est fondée sur des observations de M. Plantamour, faites pendant quatre jours consécutifs, et qui s'accordent bien entre elles; je transcris ici ces observations :

	Temps moyen de Genève.	Ascension droite observée.	Déclinaison observée.	Nombre de comparaisons.
	h m s	h m s	° ′ ″	
Juillet 3	10.27.27,0	14.17.21,07	— 12.10.46,2	6
4	10.21. 2,0	14.17.34,50	— 12.14. 6,4	3
4	10.35, 6,0	14.17.34,65	— 12.14. 8,4	3
5	10.12. 2,0	14.17.49,43	— 12.17.30,8	3
5	10.27.30,0	14.17.49,32	— 12.17.29,9	3
6	10.28.30,0	14.18. 5,94	— 12.21. 0,0	3
6	10.42.30,5	14.18. 5,97	— 12.20.58,1	3

» Voici maintenant le système d'éléments obtenus par la méthode de Gauss, et qui satisfont exactement à la position intermédiaire quand on en fait le calcul direct :

Époque. 0,0 juin 1848, temps moyen de Berlin.			
Anomalie moyenne....................	=	152° 36′ 10″,9	
Longitude du périhélie................	=	71. 2. 2,4	équinoxe moyen de 0,0 juin.
Longitude du nœud ascendant...........	=	68.28.31,2	
Inclinaison..........................	=	5.35.36,3	
Angle de l'excentricité...............	=	7. 2.50,6	
Moyen mouvement diurne...............	=	0.16. 2,7075	
Logarithme du demi-grand axe..........	=	0,3776748	

Les positions de la Terre ont été empruntées au Berliner-Jahrbuch. »

ASTRONOMIE. — *Observations de la planète Flore, faites à l'observatoire de Markree-Castle, en Irlande; par* M. **Graham**. (Communiquées par M. **Le Verrier**.)

I. *Observations méridiennes.*

Temps moyen de Greenwich.			Ascension droite apparente.	Déclinaison apparente.	Temps moyen de Greenwich.			Ascension droite apparente.	Déclinaison apparente.
			h m s	° ′ ″				h m s	° ′ ″
1847.	Novemb.	17,569130	4 51.40,14	13.47. 9,0	1848.	Janvier.	14,381822	4. 9.52,68	16.59.59,5
		25,541658	4.43.32,45	13.53.22,1			15,379396	4.10. 3,24	17. 5.48,1
		30,524187	4.38. 1,65	14. 0.34,0			19,369046	4.11. 8,54	17.29.30,8
	Décemb.	3,513676	4.34.40,71	14. 6. 6,9			24,356887	4.13.17,89	17.59.53,0
		18,462247	4.19.33,41	14.48.53,2			25,354526	4.13.50,02	18. 6. 0,6
		20,455666	4.17.56,35	14.56.25,5			28,347583	4.15.38,09	18.24.34,6
		30,424155	4.11.51,88	15.39,54,0			31,340835	4.17.43,22	18.43.12,2
1848.	Janvier.	3,412267	4.10.28,25	15.59.42,3		Février.	12,315677	4.28.42,16	19.57. 9,0
		5,406488	4.10. 0,68	16.10. 4,2			15,309798	4.32. 2,66	20.15.13,3
		11,389680	4. 9.34,29	16.42.49,3			25,291212	4.44.37,85	21.12.53,0
							26,289433	4.46. 0,28	21.18.23,0

II. *Observations faites au grand équatorial.*

TEMPS MOYEN de Greenwich.	ASCENSION droite apparente.	DÉCLINAISON apparente.	TEMPS MOYEN de Greenwich.	ASCENSION droite apparente.	DÉCLINAISON apparente.
	h m s	° ′ ″		h m s	° ′ ″
1847. Octobre. 27,493196	5. 3.52,43	13.54.44,5	1848. Mars. 1,402994	4 51.50,79	21.40.27,3
Novemb. 2,606546	5. 2. 5,93	13.49 43,9	7,341941	5. 0.49,66	22.10.14,3
5,481421	5. 0.43,81	13.48. 4,4	24,412996	5.29.29,41	23.21. 5,0
17,470484	4.51.46,70	13.47.11,8	25,388964	5.31.14,07	23.24.17,2
19,489789	4.49.49,73	13.48. 4,1	27,413143	5.34.53,05	23.30.33,2
25,496986	4.43.35,23	13.53.25,1	28,388962	5.36.39,58	23.33.35,8
27,424133	4.41.29,05	13.55.47,0	30,429934	5.40.24,07	23.39.22,4
1848. Février. 2,413464	4.19.19,11	18.55.59,1	31,507438	5.42.23,78	23.42.24,0
9,366218	4.25.37,55	19.39. 6,0	Avril. 8,451371	5.57.21,60	24. 0.34,4
11,500694	4.27.48,56	19.52. 6,1	10,444793	6. 1.12,83	24. 3.57,2
17,461166	4.34.33,83	20.27.58,6	13,412816	6. 6.57,87	24. 8.18,9
18,484396	4.35.47,74	20.34. 2,1	24,441495	6.29.48,65	24.15.51,4
28,399010	4.48.58,49	21.29.50,5	25,441903	6.30.48,93	24.15.57,0
			26,409492	6.32.45,29	24.16. 1,5
			29,415226	6.38.49,76	24.14.57,8

» Obligés, par la nécessité d'abréger, à supprimer la discussion de ces observations, nous mentionnerons simplement que l'observation méridienne du 11 Janvier, et les observations équatoriales des 2 et 28 Février, 7 et 31 Mars, et 8 Avril, ont été faites dans des circonstances moins favorables que les autres. »

M. **Siegfried Weiss** écrit à l'Académie pour la prier de hâter le Rapport qui doit être fait sur le travail qu'il lui a adressé, et qui est relatif aux mesures à prendre afin de prévenir l'enterrement des personnes dont la mort n'est qu'apparente.

M. **Escodeca** adresse une Note sur les inconvénients et les dangers de l'emploi de la poudre-coton.

MM. **Favre** et **Silbermann** envoient une planche destinée à l'intelligence du Mémoire *sur les chaleurs dégagées pendant les combinaisons chimiques*, Mémoire qu'ils ont présenté dans la séance du 7 août dernier.

M. **Desmadryl**, sur le point d'entreprendre un voyage dans l'Amérique du Sud, en vue d'explorer la partie occidentale des Cordilières, depuis le Chili, la république de l'Équateur et l'isthme de Panama, prie l'Académie de vouloir bien lui donner des Instructions. Il annonce que son intention est de s'occuper de levés topographiques, de relèvements astronomiques, d'observations magnétiques, barométriques, thermométriques, de recherches botaniques, géologiques, etc.; sa connaissance du dessin et de la topographie lui per-

mettra d'exécuter un grand nombre de travaux géodésiques pour lesquels il se met à la disposition de l'Académie.

(Commissaires, MM. Arago, Becquerel, Babinet, Élie de Beaumont, Ad. Brongniart.)

M. Astier, de Nancy, met sous les yeux de l'Académie un appareil destiné à faciliter le vote des assemblées délibérantes. Cet appareil est fondé sur le principe bien simple que, si des corps d'égale épaisseur sont enfilés parallèlement sur des prismes gradués, la colonne la plus haute donnera la plus haute graduation et renfermera le plus de corps. Il se compose de tiges métalliques sur lesquelles chaque votant enfile un petit parallélipipède en cuivre dans lequel est pratiqué un encadrement à rainnre destiné à contenir un bulletin portant son nom. La différence des hauteurs obtenues par ces parallélipipèdes superposées, le long des tiges correspondant à l'affirmative et à la négative, fait connaître au premier coup d'œil le résultat du scrutin. Près de ces tiges sont deux autres tiges destinées à recevoir, au moyen du même procédé, les noms des absents et de ceux qui s'abstiennent de voter. Chaque appareil peut servir à cinquante votants.

(Commissaires, MM. Combes, Regnault, Mathieu.)

ANATOMIE COMPARÉE. — *Sur le cœur des araignées; par* M. **Pappenheim**.

(Commissaires, MM. Duméril, Milne Edwards, Valenciennes.)

Les naturalistes ont cru jusqu'à présent que le cœur des araignées est pourvu d'un grand nombre de rameaux latéraux. Les observations de M. Valentin, qui s'est occupé de cette question, n'avaient porté que sur une seule espèce; M. Pappenheim a dirigé ses recherches sur un grand nombre d'espèces. Il a reconnu que le cœur de ces animaux ne porte aucune trace de rameaux latéraux, et qu'il est enveloppé d'un péricarde membraneux n'offrant aucun indice de perforation latérale. Le cœur, débarrassé de sa gaîne, présente des contractions sensibles, lesquelles s'effectuent dans un sens double, suivant une direction tantôt transversale, tantôt longitudinale. Ces deux mouvements sont dus à la présence d'un double système de fibres musculaires, dont l'un est transversal ou plutôt en forme de spirale, et l'autre longitudinal. Ce qui aura sans doute fait croire à la présence de rameaux latéraux, c'est que les observateurs n'auront point isolé le cœur de son enveloppe; ils auront alors attribué à ce viscère la forme qu'affecte la peau dorsale et colorée dans la ligne médiane.

M. H. Violette écrit à l'Académie pour lui annoncer qu'il reconnaît comme fondée la réclamation de MM. Thomas et Laurens sur la priorité de la découverte de la carbonisation du bois par la vapeur d'eau. Ce chimiste ajoute qu'il ignorait complétement les travaux de ces deux ingénieurs et qu'il n'en saurait fournir de meilleure preuve que l'extrême différence qui existe entre l'appareil construit par eux pour la révivification du noir et celui qu'il a établi dans la poudrerie d'Esquerdes. Cette ignorance a été, du reste, partagée par M. Castillon, qui avait été conduit par les mêmes idées que l'auteur, à établir un appareil propre à carboniser le bois par la vapeur. M. Violette ajoute qu'il subsiste, d'ailleurs, dans son travail, plusieurs idées qui lui sont entièrement propres, à savoir l'usage qui peut être avantageusement fait de la vapeur surchauffée dans les nombreuses industries qui emploient la chaleur dans les limites comprises entre 100 et 400 degrés, la cuisson continue du pain, la préparation du biscuit de mer, la cuisson énergique des aliments, la dessiccation et la conservation des viandes, etc.

(Renvoi à la Commission précédemment nommée et composée de MM. Thenard, Piobert, Richard, Balard.)

M. Fourcault adresse à l'Académie le résultat de ses recherches sur la cause du choléra, et les moyens de s'en préserver. Il attribue la cause de cette épidémie à un *défaut d'équilibre entre l'électricité de l'atmosphère et le magnétisme terrestre.* Il annonce que, guidé par des recherches statistiques et expérimentales, il a inventé une série d'appareils simples, propres à isoler, pendant la nuit surtout, moment où apparaît le plus fréquemment le choléra indien, les personnes soumises à l'influence de l'épidémie. Il fait, à cet effet, usage de la gutte Perka, dont il croit avoir reconnu le premier les propriétés isolantes.

A 4 heures et demie, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 5 heures et demie. F.

ERRATA.

(Séance du 17 juillet 1848.)

Page 91, ligne 19, au lieu de la position moyenne, pour 1848,0, de l'étoile B. A. C. 4848, on a donné par mégarde la position apparente correspondant au 25 Mai.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 14 AOUT 1848.

PRÉSIDENCE DE M. POUILLET.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ASTRONOMIE. — *Sur trois observations d'Hipparque; par* M. BIOT.

« Dans une communication précédente, M. Biot avait signalé l'exactitude remarquable que lui avaient offerte trois déterminations de longitude obtenues par Hipparque, et qui n'avaient pas encore été calculées. Deux s'appliquent à l'Épi (α de la Vierge); l'autre à Régulus (α du Lion). Ptolémée les a rapportées à des années des périodes calippiques, sans mention de jour. Cette indication suffisait pour les comparer à nos formules de la précession. Mais, en nous laissant ignorer les circonstances astronomiques dans lesquelles ces observations avaient été faites, elle ne nous fournissait aucun moyen de savoir quel procédé pratique Hipparque y avait employé, ni comment il avait pu en tirer des résultats si justes pour son temps. La nouvelle communication de M. Biot a pour objet de compléter nos connaissances sur ces deux points essentiels.

» La discussion du texte de Ptolémée le conduit d'abord à découvrir et à fixer les dates absolues des trois déterminations. Les voici, exprimées comparativement, sous la forme indécise que ce texte en donne, et aussi en

années de la période julienne, avec la spécification du jour et de l'heure auxquels on peut les rapporter en toute certitude :

DÉSIGNATION de l'étoile dont Hipparque a déterminé la longitude.	VALEUR de cette longitude mentionnée par Ptolémée.	DATE CALIPPIQUE de l'observation donnée par Ptolémée.	DATE EXACTE en années de la période julienne, et en temps moyen de Paris, compté de minuit.
L'Épi........	173°.30′	3ᵉ pér. Année 32	Année 4568 21 avril, vers 20ʰ.40ᵐ
L'Épi........	174.45	3ᵉ pér. Année 43	4579 21 mars, vers 0.17
Régulus.....	119.50	3ᵉ pér. Année 50	4585 5 nov., vers 1.10

» Ces dates sont sûres, pour l'année et le jour; elles sont mêmes fixées pour l'heure, dans d'étroites limites d'incertitude qu'il importerait peu de resserrer. Elles permettent de rétablir l'état du ciel tel qu'il était aux époques qu'elles désignent. Alors, en appliquant à cet état une indication assez vague, et presque fortuite, que Ptolémée donne du procédé d'Hipparque, on découvre avec évidence comment il opérait; et l'on peut apprécier les conditions d'exactitude pratique dans lesquelles il s'est placé pour obtenir ses résultats.

» Le travail de M. Biot devant être prochainement publié dans le *Journal des Savants*, l'extrait qui précède a paru suffire pour en donner une idée. »

M. Augustin Cauchy présente à l'Académie les Notes et Mémoires dont les titres suivent :

« Première Note. — *Sur la surface caractéristique et la surface des ondes, correspondantes à des équations homogènes de degré pair entre les coordonnées et le temps, considérées comme enveloppes de deux plans mobiles, dont les deux équations sont représentées par la seule formule*

$$x\mathrm{x} + y\mathrm{y} + z\mathrm{z} = t^2,$$

t étant lié à x, y, z ou à x, y, z par une équation homogène. »

« Seconde Note. — *Sur la surface mobile dont l'équation est de la forme*

$$\mathrm{h} + x(\mathrm{x} - \mathrm{a}) + y(\mathrm{y} - \mathrm{b}) + z(\mathrm{z} - \mathrm{c}) = \tfrac{1}{2}t^2,$$

t étant donné en fonction de x, y, z par une équation caractéristique, et

sur la valeur ρ que prend le rayon de courbure moyenne de cette surface, c'est-à-dire la moyenne géométrique entre ses rayons de courbure principaux, quand on choisit les paramètres h, a, b, c, de manière que les points correspondants aux coordonnées a, b, c et x, y, z se confondent avec un seul point situé sur la surface caractéristique, le point qui répond aux coordonnées x, y, z étant situé sur la surface des ondes. »

« Premier Mémoire. — *Intégration générale des équations homogènes, linéaires et à coefficients constants, d'un ordre quelconque; et intégration spéciale de l'équation*

$$F(D_t,\ D_x,\ D_y,\ D_z)\varpi = 0,$$

que résout la fonction principale ϖ déterminée par la formule

$$\varpi = \underset{\lambda,\ \mu,\ \nu}{\overset{\varsigma = 1}{\mathrm{M}}} \mathcal{E} \frac{s^{m-1}}{(F(s,\ x,\ y,\ z))} \frac{\rho\upsilon^3\varpi(x+\lambda\upsilon,\ y+\mu\upsilon,\ z+\nu\upsilon)}{t^3},$$

υ étant le rayon de la surface des ondes, correspondant au point de la surface caractéristique dont les coordonnées sont x, y, z, et ρ le rayon de courbure mentionné dans la seconde Note. D'ailleurs, dans la formule précédente, l'on a

$$\varsigma = \sqrt{\lambda^2 + \mu^2 + \nu^2},$$

et l'on suppose qu'à chaque valeur de s, fournie par l'équation $F(s,\ x,\ y,\ z) = 0$, correspond une valeur de d^2s constamment positive ou constamment négative. Ajoutons qu'en vertu de cette formule, l'intégrale générale d'une équation homogène, linéaire, à coefficients constants et à quatre variables indépendantes se trouve exprimée par une intégrale définie double, de laquelle on voit sortir immédiatement les lois des phénomènes. »

« Second Mémoire. — *Démonstration du théorème fondamental suivant lequel une inconnue déterminée, comme fonction principale, par une équation linéaire, homogène, à coefficients constants, à quatre variables indépendantes x, y, z, t, et rigoureusement nulle au premier instant en dehors d'une certaine enveloppe invariablement liée à un point pris pour origine, n'a de valeur au bout du temps t que dans l'intérieur de la même enveloppe qu'un mouvement de translation aurait déplacé avec l'origine en faisant coïncider cette dernière avec un point quelconque de la surface des ondes.* »

CHIMIE. — *Sur la composition de l'orcine et de ses dérivés; par* MM. AUG. LAURENT *et* CH. GERHARDT.

« Les chimistes admettent généralement, pour l'orcine sèche et pour l'orcine cristallisée, des formules qui ont été proposées, il y a quelques années, par M. Liebig. D'après ce chimiste, on aurait :

Orcine sèche.................... $C^{16}H^{16}O^{4}$,
Orcine cristallisée............... $C^{16}H^{16}O^{4} + 3Aq$.

Au premier abord, ces formules semblent s'accorder parfaitement avec les métamorphoses où l'orcine prend naissance, et notamment avec la production de l'orcine par la lécanorine. Mais si l'on compare les formules de M. Liebig avec les analyses de M. Dumas, et avec celles plus récentes de MM. Will et Schunck, dont le résultat est presque identique à celui de M. Dumas, on trouve que ces formules supposent une erreur de près de 3 pour 100 sur le carbone trouvé par expérience dans l'orcine sèche.

» Frappé de cette circonstance, l'un de nous proposa, il y a deux ans (1), de rejeter les formules de M. Liebig, pour les remplacer par les suivantes :

Orcine sèche.................. $C^{7}H^{8}O^{2}$,
Orcine cristallisée................ $C^{7}H^{8}O^{2} + Aq$.

Celles-ci non-seulement cadrent très-bien avec les analyses de l'orcine, mais encore avec celles de la lécanorine et des autres dérivés cristallisables.

» Nous venons d'obtenir avec l'orcine un nouveau dérivé dont la composition vient entièrement à l'appui de ces dernières formules. C'est la *bromorcine,* corps cristallisé en belles aiguilles soyeuses, qu'on produit aisément par l'action du brome sur l'orcine.

» La bromorcine renferme

$$C^{7}H^{5}Br^{3}O^{2},$$

et représente, par conséquent, de l'orcine dans laquelle 3 équivalents d'hydrogène sont remplacés par 3 équivalents de brome. Elle est remarquable en ce que la potasse la dissout immédiatement en se colorant en brun violacé très-foncé. Nous y avons trouvé 23,1 pour 100 de carbone; notre formule en exige 23,2 pour 100 : si l'on suppose exacts les rapports de M. Liebig, nous aurions commis une erreur de près de 2 pour 100, dans le même sens que M. Dumas dans ses expériences sur l'orcine normale.

» Nos formules placent l'orcine tout à côté de la série salicylique; elles

(1) *Comptes rendus des travaux de Chimie,* 1845, page 286.

en font un isomère de la saligénine de M. Piria. Nous regrettons que le prix élevé de l'orcine ne nous permette pas de tenter d'autres expériences pour voir si l'orcine ne pourrait pas se rattacher à cette série par quelque métamorphose.

» Voici maintenant les relations qui existent, selon nous, entre l'orcine et ses dérivés cristallisables :

» Lécanorine; par l'ébullition avec de l'eau de baryte, elle donne du carbonate et de l'orcine :

$$\underset{\text{lécanorine}}{C^{16}H^{14}O^{7}} + H^{2}O = 2[CO^{2} + \underset{\text{orcine}}{C^{7}H^{8}O^{2}}].$$

» Pseudérythrine; par l'ébullition avec de l'alcool et un alcali, la lécanorine donne du carbonate, de l'orcine et de la pseudérythrine :

$$\underset{\text{lécanorine}}{C^{16}H^{14}O^{7}} + \underset{\text{alcool}}{C^{2}H^{6}O} = CO^{2} + \underset{\text{orcine}}{C^{7}H^{8}O^{2}} + \underset{\text{pseudérythrine}}{C^{10}H^{12}O^{4}}.$$

Les alcalis bouillants transforment la pseudérythrine en carbonate, alcool et orcine :

$$\underset{\text{pseudérythrine}}{C^{10}H^{12}O^{4}} + H^{2}O = CO^{2} + \underset{\text{alcool}}{C^{2}H^{6}O} + \underset{\text{orcine}}{C^{7}H^{8}O^{2}}.$$

Les formules par lesquelles nous représentons la lécanorine et la pseudérythrine s'accordent parfaitement avec les analyses de MM. Schunck, Liebig, Kane, Rochleder et Heldt.

» Quant à l'orcéine, matière colorante rouge et incristallisable, les relations suivantes vont assez bien avec l'analyse de M. Dumas :

$$\underset{\text{orcine}}{C^{7}H^{8}O^{2}} + O^{3} + NH^{3} = 2H^{2}O + \underset{\text{orcéine}}{C^{7}H^{7}NO^{3}}.$$

CHIMIE. — *Addition aux recherches sur les anilides; par* MM. **Aug. Laurent** *et* **Ch. Gerhardt**.

« D'après MM. Liebig et Wöehler, l'acide parabanique serait bibasique et donnerait, en absorbant 1 équivalent d'eau, de l'acide oxalurique qui est monobasique :

Parabanate d'argent...............	$C^{3}N^{2}O^{3}Ag^{2}$,
Oxalurate d'argent................	$C^{3}N^{2}O^{4}H^{3}Ag$.

Ce fait est unique dans la science, et nous ne connaissons aucun acide monobasique qui devienne bibasique en perdant les éléments de l'eau.

» Voyant que l'acide parabanique ne donne pas de sels avec la potasse, la soude, l'ammoniaque, etc., nous avons pensé que ce corps ne pouvait être rangé dans la classe des acides, et qu'il devait être à l'acide oxalurique

ce que la phtalimide et le succinanile sont aux acides phtalamique et succinanilique. La phtalimide et la mellimide (paramide) donnent aussi, comme l'acide parabanique, des combinaisons argentiques, sans que pour cela on puisse les considérer comme des acides.

» Voici, au reste, une réaction qui prouve bien que l'acide parabanique n'est pas un acide. Lorsqu'on chauffe légèrement de l'aniline avec de l'acide parabanique, ces deux corps ne tardent pas à se combiner *sans dégager de l'eau,* en donnant un corps qui jouit des propriétés des anilides.

» Sa composition se représente par

$$C^3H^2N^2O^3 + C^6H^7N = C^9H^9N^3O^3,$$

c'est-à-dire par de l'acide parabanique plus de l'aniline. C'est donc *l'anilide oxalurique.* »

RAPPORTS.

ÉCONOMIE RURALE. — *Rapport sur un Mémoire de* M. DE GEMINI *sur le moyen de préserver les bois de l'altération et de la pourriture.*

(Commissaires, MM. Boussingault, de Gasparin, Decaisne rapporteur.)

« L'Académie nous a chargés, MM. Boussingault, de Gasparin et moi, d'examiner le Mémoire qui lui a été adressé par M. le Ministre de la Marine sur les moyens employés par M. de Gemini pour préserver les bois des causes d'altération naturelles, notamment de la pourriture.

» Nous venons lui rendre compte de l'examen de ce Mémoire.

» Le travail de M. de Gemini se divise en deux parties. Dans la première, il passe en revue et critique les différents procédés employés avant lui pour la conservation des bois; dans la seconde, il décrit sommairement son appareil et indique les substances dont il fait ou peut faire usage.

» Nous suivrons la même marche.

» Il a d'abord paru à votre Commission que c'était contrairement aux données les plus précises de la science et de la pratique, que M. de Gemini croit avoir remarqué que les sels métalliques introduits dans le bois ne l'imprègnent que de substances plus ou moins solubles ou même de principes volatils ou fugaces; d'où il suivrait que dans un temps limité, venant à abandonner, ne fût-ce que partiellement, les bois imprégnés, ces substances ne feraient autre chose que de désagréger les fibres ligneuses entre lesquelles elles auraient été introduites avec force, rendant ainsi les bois plus aptes, même qu'en leur état normal, à subir l'influence des causes d'altération.

» Toutes les observations ont, au contraire, démontré à votre Commission que les combinaisons de certains oxydes métalliques avec le bois jouissent d'une stabilité telle, que des lavages prolongés soit d'étoffes, soit de filasses, ne diminuent pas d'une manière appréciable la quantité de cuivre dont on les a imbibées;

» Qu'il a été officiellement constaté que des bois de hêtre et de charme imprégnés de sulfate de cuivre ne présentaient pas, après cinq ans de séjour en terre, le plus léger indice d'une altération quelconque.

» Votre Commission combat donc l'opinion de M. de Gemini touchant l'action désorganisatrice des sels métalliques sur les fibres ligneuses.

» Votre Commission, d'une autre part, n'a point vu l'appareil employé par M. de Gemini, appareil qui, selon son Mémoire, lui permet d'introduire dans le bois toutes sortes de matières, même les moins fluides, en aussi grande quantité qu'il le désire.

» Si cette assertion est exacte, si la science et la pratique peuvent reconnaître que M. de Gemini ne rapporte qu'un fait incontestable, il est évident qu'il aura atteint le but que tant d'autres ont cherché à toucher avant lui.

» Mais votre Commission n'a pas été à même de les constater tous. Les deux pièces soumises à l'examen de vos Commissaires sont des portions de traverses en chêne préparées par M. de Gemini et injectées de goudron: l'une est presque complétement dépourvue d'aubier, l'autre en est entourée sur trois de ses faces.

» M. de Gemini opère sur des bois secs ou desséchés dans son appareil, qui consiste:

» 1°. En un cylindre creux en fonte, destiné à renfermer les pièces de bois et de force suffisante pour résister aux effets du vide intérieur : une des extrémités de ce cylindre se ferme au moyen d'un couvercle serré par des écrous, elle donne passage aux pièces de bois à préparer; l'autre extrémité est munie d'une soupape ouvrant progressivement par une vis de rappel et servant à réintégrer l'air dans le cylindre;

» 2°. En trois réservoirs pour les solutions, placés dans le sol sous le cylindre avec lequel chacun d'eux est en communication par un tuyau, avec robinet intermédiaire et plongeant jusqu'à peu de distance du fond du réservoir;

» 3°. En une pompe pneumatique s'appliquant au cylindre pour y faire le vide;

» 4°. En une pompe foulante destinée à injecter du liquide avec forte pression dans le cylindre;

» 5°. En un générateur destiné seulement à emplir le cylindre de vapeur par un tuyau de communication.

» L'appareil décrit par M. de Gemini, et avec lequel il a obtenu les pièces soumises à votre Commission, se rapproche, comme on le voit, de l'appareil Bréant perfectionné par Payne en Angleterre, où il est constant que depuis plusieurs années on imprègne le bois de matières bitumineuses.

» Les traverses soumises à l'examen de vos Commissaires ont offert, quant à la pénétration du goudron, deux cas particuliers. Dans la bille dépourvue d'aubier, le bois s'est fendu et la substance imprégnante a suivi ces fissures pour arriver irrégulièrement de la périphérie au centre de sa traverse; dans l'autre, au contraire, pourvue d'aubier, les *parties saines* de cette portion extérieure se sont *complétement pénétrées de goudron.* Chacune des zones ligneuses occupée par de gros vaisseaux se dessine sur la coupe horizontale, ou sur le bois de bout, par des lignes de goudron. Le cœur est intact. On savait déjà, en effet, par les expériences de M. Boucherie, que le cœur du chêne était impénétrable aux substances les plus fluides, à moins d'un séjour très-prolongé à leur contact.

» Ni l'éther, ni l'examen microscopique n'ont décelé à l'intérieur des fibres ligneuses du cœur de chêne les moindres traces de goudron employé par M. de Gemini. Cependant l'opération à laquelle il soumet ses traverses doit les pénétrer, sous forme de gaz, de substances préservatrices antiseptiques (créozote, etc.).

» Si des solives en bois de chêne pesant chacune de 75 à 90 kilogrammes ont été pénétrées de part en part et ont absorbé 37 kilogrammes pesant de matière, partie en solution de chlorure de sodium, partie en goudron; si M. de Gemini est arrivé à obtenir par sa méthode une augmentation du dixième en poids du bois et matière sèche, il a certainement triomphé des difficultés qui étaient restées insurmontables pour ses devanciers. On sait, en effet, que M. Boucherie a eu anciennement l'idée de pétrifier le bois en formant à l'intérieur, par double décomposition, du sulfate et du carbonate de chaux, ainsi que par des précipités de silice; mais on sait aussi qu'il a bientôt abandonné l'espoir de réussir, lorsqu'il s'est mieux rendu compte de l'opération à pratiquer pour obtenir un semblable résultat à l'intérieur du tissu ligneux de nos bois indigènes.

» Quant à l'introduction *successive* de deux solutions sur lesquelles in-

siste M. de Gemini, et qui doivent avoir pour résultat de déterminer dans le bois le dépôt d'un sel insoluble, on sait que M. Boucherie n'obtient pas autrement les colorations minérales (bleu, jaune, vert, etc.). Mais lorsqu'on veut déposer par voie de double décomposition une matière insoluble dans le tissu du bois, il faut d'abord l'imprégner de l'un des corps qui doivent la produire. Or ce corps ne peut être introduit qu'à l'état de dissolution, et cette dissolution a dû pénétrer toutes les *parties pénétrables*. Qu'adviendra-t-il lorsqu'on présentera au bois ainsi imprégné une seconde matière également en solution? Il est évident qu'elle ne pourra s'introduire qu'à la condition d'expulser la première solution qui *remplit tout le tissu*. Si elle l'expulse devant elle, elle ne pourra jamais s'y mélanger de manière à déterminer sa décomposition, ainsi que l'admet M. de Gemini. Dans les cas favorables, elle ne pourra trouver sur son passage que la petite quantité de la première substance qui aura été retenue par le ligneux, et qui s'y sera combinée. C'est ce qu'on observe anatomiquement, et c'est ce qui arrive lorsqu'on fait passer le sulfate de fer d'abord, et le cyanure jaune ensuite : il se produit alors du bleu de Prusse, parce que le cyanure défait la combinaison pour se substituer au ligneux.

» De toutes ces considérations, il résulte qu'on ne peut admettre qu'il se forme, ou que l'on puisse déterminer à volonté et *rapidement*, dans le bois, des dépôts abondants de matière sèche.

» Le procédé de M. de Gemini diffère donc essentiellement de celui de M. Boucherie, sur lequel MM. Arago et Dumas ont si hautement appelé, en 1840, l'attention de l'Académie : le premier opère sur du bois sec équarri; le second, sur le bois revêtu de son écorce et encore imprégné de sève. Le procédé de M. de Gemini consiste donc à préserver le bois de la pourriture, en le soumettant à une dessiccation complète, et en le pénétrant soit de goudron, soit de chlorure de sodium.

» En résumé, votre Commission, tout en remarquant quelques inexactitudes dans les faits énoncés par M. de Gemini, a reconnu néanmoins l'efficacité de son appareil pour pénétrer l'aubier du chêne de substances goudronneuses. Votre Commission sait que M. l'ingénieur en chef du chemin de fer de Paris à Strasbourg a rapporté de Londres des échantillons de traverses qui avaient séjourné sous terre pendant huit années, et qui en avaient été retirées en bon état de conservation; malheureusement vos Commissaires n'ont été appelés à juger que l'état de conservation de traverses soumises pendant une demi-heure seulement à l'opération, et exposées à l'air, depuis l'automne dernier, par M. de Gemini.

» L'expérience manque donc ici de la sanction du temps, et vos Commissaires se voient, à regret, dans l'impossibilité de faire dès aujourd'hui, à l'Académie, une réponse précise sur une question qui intéresse au plus haut degré nos travaux publics et notre agriculture; question immense, à laquelle se rattachera peut-être un jour une industrie nouvelle, qui conservera plus de 2 millions de mètres cubes de bois destinés à nos chemins de fer.

» Votre Commission a l'honneur de proposer à l'Académie d'adresser des remercîments à M. de Gemini pour sa communication, et de l'engager à tenter de nouvelles expériences sur des essences moins réfractaires que celle de chêne. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

ZOOLOGIE. — *Rapport sur une Note de* M. **Isidore Pierre**, *relative à un insecte qui attaque le blé.*

(Commissaires, MM. de Jussieu, Ad. Brongniart, Decaisne, Milne Edwards rapporteur.)

« Dans la séance du 24 juillet dernier, M. Isidore Pierre, professeur de chimie à la Faculté des Sciences de Caen, appela l'attention de l'Académie sur des dégâts causés aux environs de cette ville par un insecte qui attaque le froment; et, sur la demande des Commissaires chargés de l'examen de la question ainsi soulevée, M. Pierre a, depuis lors, fait parvenir à l'Académie divers échantillons du blé infesté. Nous les avons examinés avec soin; la plupart des épis n'avaient souffert que peu, et ceux qui présentaient des traces d'altération avaient été attaqués par une petite mouche qui est connue des entomologistes sous les noms d'*Oscinis* ou de *Clorops lineata*, et qui a été depuis longtemps signalée aux agriculteurs comme nuisible aux céréales.

» Cet insecte, long d'environ 4 millimètres et de couleur verdâtre, avec des taches noires sur la tête et le thorax, se montre en général vers la fin de mai ou le commencement de juin, et la femelle dépose alors ses œufs, un à un, sur le blé ou sur le seigle, vers la partie inférieure de l'épi. Il y naît bientôt de petites larves vermiformes, qui rongent la surface du chaume et y creusent un sillon longitudinal, dont la largeur augmente à mesure que l'insecte lui-même grossit par les progrès de l'âge, et s'éloigne de son premier berceau. Parvenu auprès du dernier nœud de la tige, la larve cesse de se nourrir, et, protégée par la feuille terminale, elle se fixe dans son sillon pour y subir ses métamorphoses; elle se change d'abord en nymphe, et ressemble alors à une petite coque semi-cornée de forme

naviculaire; puis, ayant achevé son développement et acquis des ailes, l'insecte parfait sort de sa gaîne et s'envole au loin. La vie de ces Oscines peut se prolonger encore pendant plusieurs semaines, et les femelles de cette seconde génération, appelées à se reproduire à leur tour, déposent leurs œufs sur les blés et les seigles récemment semés. Les céréales ainsi attaquées dans l'arrière-saison souffrent plus que les blés infestés par les larves de la génération précédente; la tige s'élève beaucoup moins que les tiges saines, et n'arrive pas en maturité en même temps que celles-ci; l'épi se montre à peine, et reste court et peu fourni; enfin, les grains sont maigres, et les épillets situés du côté rongé avortent pour la plupart.

» Ainsi que nous l'avons déjà dit, les accidents causés par ces insectes ont, depuis longtemps, occupé l'attention des naturalistes, et se sont manifestés plus d'une fois sur une échelle assez grande, pour devenir une cause d'alarme pour les cultivateurs. Un ancien membre de cette Académie, Olivier, à qui l'on doit un Mémoire intéressant sur les insectes nuisibles aux céréales, nous apprend qu'en 1812 les Oscines causèrent de grands dégâts aux environs de Paris, ainsi que dans d'autres parties de la France. En 1839 et 1840, M. Philippar, de Versailles, et M. Dagonet, de Châlon-sur-Saône, eurent l'occasion d'observer les ravages produits par ces mouches, et vers la même époque, le docteur Herpin, de Metz, en constata la présence dans la Lorraine, et en fit l'objet de remarques importantes, auxquelles M. Guérin ajouta un travail descriptif accompagné de bonnes figures. Cet automne, les Oscines se sont montrés en plus grand nombre que d'ordinaire dans diverses parties de la France. Ainsi, nous avons reconnu les ravages de ces insectes sur des échantillons de blé provenant des environs de Nemours, et nous avons appris de M. Héricart Ferrand, qu'entre cette ville et Montereau, les dégâts dus à la même cause sont assez considérables pour que les cultivateurs s'en soient préoccupés. M. Pierre cite les communes de Tousson et de Buno, entre Fontainebleau et Étampes, comme ayant été fortement atteintes. Il ne paraît pas que, dans le voisinage immédiat de Paris, la récolte ait souffert; mais on voit, par les observations de M. Pierre, que dans quelques communes du Calvados, le mal a une certaine gravité. Il résulte cependant des renseignements qui nous sont parvenus par d'autres voies, que les pertes occasionnées par les Oscines sont en somme peu considérables; que dans toute la France les produits de la récolte ont été d'une grande abondance, et que les accidents signalés par M. Pierre ne sont pas de nature à faire naître la moindre inquiétude au sujet de l'approvisionnement pour cette année.

» Quant à l'avenir, il n'en serait peut-être pas de même si les agriculteurs ne venaient en aide à la nature pour arrêter la multiplication de ces insectes nuisibles. Les Oscines, il est vrai, sont exposés aux attaques de plusieurs espèces d'ichneumons, qui déposent leurs œufs dans l'intérieur du corps de ces diptères, dont ils se nourrissent pendant qu'ils sont à l'état de larve; et dans les circonstances ordinaires, l'influence de ces parasites, jointe aux causes générales de destruction, suffit pour maintenir, dans des limites assez restreintes, la multiplication de ces insectes dévastateurs, dont la fécondité est d'ailleurs très-grande; mais il serait à craindre que, dans les cantons où les Oscines se sont montrés en grande abondance cette année, le nombre de leurs ennemis naturels ne se soit pas accru dans la même proportion, et que, l'équilibre étant ainsi rompu, ces diptères pullulassent au point de devenir un véritable fléau pour l'agriculture, ainsi qu'on en a de fréquents exemples pour la Cécidomyie, qui s'attaque également aux céréales, et qui, aux États-Unis d'Amérique, est souvent la cause de grands désastres.

» Parmi les moyens qui ont été proposés pour détruire les Oscines, les plus efficaces nous paraissent devoir être l'écobuage et l'arrachage des pieds de blé malade au moment du sarclage. En brûlant sur place les chaumes et les racines immédiatement après la rentrée des récoltes, on détruirait, suivant toute apparence, beaucoup d'Oscines qui, à cette époque, n'auraient pas achevé leurs métamorphoses, et qui peuvent être tombés à terre lors de la fauchaison. Mais ce serait surtout en pratiquant vers la fin d'avril un sarclage général, et en ayant soin d'arracher alors tous les pieds de blé malade, qu'on pourrait détruire un nombre considérable des Oscines qui, après avoir nui au blé d'hiver, donnerait naissance à une nouvelle génération de ces insectes, dont les ravages porteraient sur l'ensemble de la récolte prochaine. Le sarclage qui se pratique en Belgique est d'ailleurs une opération très-favorable à la croissance des céréales, et il est fâcheux qu'en France on le néglige. Si la multiplication des Oscines n'était pas suffisamment limitée par l'emploi des moyens que nous venons d'indiquer, il faudrait procéder à un second arrachage des pieds malades, quinze jours ou trois semaines avant l'époque de la prochaine moisson. Mais pour que ces moyens soient de quelque efficacité, il faudrait nécessairement les employer sur une grande échelle, et les rendre obligatoires pour tous les cultivateurs des cantons ravagés, car l'incurie de quelques individus pourrait rendre inutiles les précautions prises par tous leurs voisins. Les règlements de police rurale sur l'échenillage pourraient être appliqués à ce cas particulier, si les dégâts déjà constatés étaient assez graves pour motiver des craintes sérieuses pour l'avenir; mais c'est là une question que nous ne sommes pas en mesure de juger.

» Si l'Oscine ne pouvait vivre que sur le froment, nous conseillerions aux cultivateurs des cantons ravagés de substituer momentanément au blé d'hiver du blé de mars, afin de priver les larves qui vont naître à la fin de l'automne des aliments nécessaires à leur existence; mais à défaut de froment, les Oscines se porteraient sur les seigles, et le but que l'on se propose ne serait pas atteint. Nous sommes également portés à croire que des changements de culture quelconques dans les champs infestés n'influeraient que peu sur la multiplication de ces insectes; car, à moins de proscrire les céréales dans toute l'étendue des pays ravagés, on n'empêcherait pas la femelle ailée de trouver les plantes sur lesquelles ses œufs doivent être déposés, et de procurer à sa progéniture un aliment approprié à ses besoins.

» La Note de M. Pierre est tellement succincte, que nous ne pouvons donner de plus grands détails sur les faits signalés par ce professeur; nous nous bornerons donc à proposer à l'Académie de le remercier de sa communication, et de l'engager à continuer ses observations sur un sujet qui touche de si près aux plus grands intérêts du pays. »

Les conclusions de ce Rapports sont adoptées.

GÉOLOGIE. — *Rapport sur un Mémoire relatif aux Trilobites de la Bretagne; par* M. **Marie Rouault**, pensionnaire de la ville de Rennes.

(Commissaires, MM. Élie de Beaumont, Dufrénoy, Milne Edwards rapporteur.)

« L'Académie se rappelle sans doute qu'au commencement de l'année dernière, elle approuva les recherches paléontologiques entreprises dans diverses parties de la Bretagne par un jeune habitant de Rennes, M. Marie Rouault, et qu'elle engagea cet observateur à poursuivre ses recherches. Encouragé par ces éloges et soutenu par le concours libéral du conseil municipal de sa ville natale, M. Marie Rouault s'est livré à de nouveaux travaux du même ordre, et dans la séance du 17 juillet dernier il a soumis au jugement de l'Académie un second Mémoire sur les Trilobites, dont il avait trouvé de si nombreux débris dans les terrains anciens de la Bretagne et de l'Anjou.

» Dans la première partie de ce travail, l'auteur expose de nouveaux faits à l'appui de l'opinion qu'il avait émise précédemment touchant l'existence de certains rapports entre la constitution primitive du test des Trilobites et la nature des transformations que ces corps ont subies pendant la fossilisation. Dans divers fossiles des schistes ardoisiers de cette partie de la France, la substance dont se composait le test de ces animaux a été remplacée, en partie, par du fer sulfuré, tandis que dans d'autres espèces de la même famille

qui se rencontrent dans les mêmes dépôts géologiques, c'est de la baryte sulfatée qui s'est substituée au tissu organique dont elle a pris la forme. Or, par un examen attentif de ces divers fossiles comparés au squelette tégumentaire des crustacés vivants, M. Marie Rouault a été conduit à penser que ces différences se lient à la composition plus ou moins cornée ou calcaire de la dépouille solide de ces animaux; que là où la baryte sulfatée se montre aujourd'hui, le test dans son état naturel était composé essentiellement de matières organiques et n'offrait qu'une consistance cornée, tandis que là où le fer sulfuré est venu se déposer, le tissu était en quelque sorte ossifié et renfermait une quantité considérable de carbonate de chaux. M. Marie Rouault croit même pouvoir établir que la quantité de fer sulfuré qu'on rencontre dans ces fossiles est proportionnée à celle de l'élément calcaire qui entrait dans la composition de ces dépouilles; de sorte que l'étude des matières minérales qui se sont substituées aux matériaux primitifs du test des Trilobites de la Bretagne jetterait d'utiles lumières sur les caractères anatomiques du squelette tégumentaire de ces crustacés.

» Dans un second chapitre de ce Mémoire, l'auteur s'occupe des changements de forme que les Trilobites ont pu subir accidentellement, et des erreurs dans les déterminations spécifiques auxquelles ces déformations ont pu donner lieu. Il a étudié avec sagacité la valeur de divers caractères employés pour la distinction des espèces, et il est arrivé ainsi à débrouiller quelques points obscurs de l'histoire de ces fossiles. C'est principalement dans les collections du Muséum qu'il a puisé les matériaux de ce travail, et votre rapporteur a eu souvent l'occasion de s'assurer de l'exactitude scrupuleuse que ce jeune observateur portait dans toutes ses investigations, ainsi que de son ardeur pour l'étude.

» M. Marie Rouault, comme on le devine aisément par le titre de pensionnaire de la ville de Rennes dont il se plaît à accompagner son nom, n'a pu consacrer tous ses moments à la science dont il s'occupe avec une sorte de passion, que grâce à la bienveillance du conseil municipal de Rennes; et, par conséquent, nous croyons devoir ajouter ici que, tout en poursuivant les recherches spéciales dont nous venons de rendre compte, il n'a rien négligé pour acquérir les connaissances générales en histoire naturelle dont il avait besoin pour compléter son éducation comme paléontologiste. Il a bien employé son temps, et il nous paraît de plus en plus digne de l'intérêt que ses concitoyens lui témoignent d'une manière également honorable pour eux et pour lui.

» Votre Commission pense aussi que M. Marie Rouault mérite des encouragements de la part de l'Académie, et, par conséquent, nous avons

l'honneur de vous proposer de le remercier de sa communication et de l'engager à poursuivre ses recherches paléontologiques. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Rapport sur un Mémoire de* MM. **Durand** *et* **Manoury**, de Caen, *relatif à l'accroissement en diamètre des végétaux dicotylés.*

(Commissaires, MM. Ad. de Jussieu, Ach. Richard, Charles Gaudichaud rapporteur.)

« L'Académie nous a chargés de lui rendre compte d'un travail important de MM. Durand et Manoury, intitulé : *Mémoire sur l'accroissement en diamètre des végétaux dicotylés.*

» Ce sujet, qui a fixé l'attention des physiologistes de tous les temps, n'a cependant commencé à être expliqué d'une manière convenable que par deux hommes célèbres, Grew et Malpighi, qui observaient à peu près dans le même temps, et par G.-A. Agricola qui arriva environ un demi-siècle plus tard, mais dont les travaux ne furent pas généralement compris.

» Les deux premiers attribuèrent l'accroissement en diamètre des tiges des Dicotylés à un fluide organisateur qui, selon eux, coulait entre le bois et l'écorce, et auquel Grew donna le nom de *cambium.*

» Selon Grew, le cambium formait directement le bois et l'écorce; suivant Malpighi, il donnait seulement naissance au liber, dont les couches annuelles se transformaient successivement en aubier. Agricola, guidé par des idées bien différentes puisées dans les auteurs les plus anciens, et par des expériences multipliées, arriva à peu près au même résultat que ses devanciers.

» Selon lui, toutes les parties végétales vivantes renferment à la fois les éléments liquides et distincts des tiges et des racines. « Mais comme les racines pousseront, dit-il, tout à fait en toutes les places, il s'ensuit nécessairement, comme cela se montre aussi à l'œil, et mes recherches le montrent encore mieux, que les racines sont dans les tiges. Il est donc vrai, ajoute-t-il, qu'il y a en haut, sur les branches d'un arbre, d'aussi bonnes racines qu'en bas à la tige, etc. » (G.-A. Agricola, *Agriculture parfaite,* tome I, pages 200, 207, 216, 239 et suivantes).

» Le célèbre Duhamel du Monceau et ses contemporains ont alternativement adopté les idées spéciales ou mixtes de Grew et Malpighi, sans tenir aucun compte de celles d'Agricola, qui, à cause sans doute de ses ex-

centricités, plutôt apparentes que réelles (1), ne leur a pas paru digne d'être étudié sérieusement. Il le méritait pourtant au moins comme représentant fidèle des idées les plus anciennes.

» La plupart des botanistes modernes se sont à peu près arrêtés à la théorie du cambium de Grew.

» Cependant quelques savants physiologistes actuels, tout en conservant le nom de cambium, ont totalement changé la première signification de ce mot. Pour eux, en effet, le cambium n'est plus un fluide organisateur descendant des sommités de l'arbre jusqu'à la base du tronc (comme cela a pourtant été soutenu récemment encore par un célèbre chimiste agriculteur), dans une sorte de voie particulière; mais bien un liquide nourricier circulant au centre d'un tissu générateur qui naît entre le bois et l'écorce, et qui est doué de la faculté de se modifier à l'infini: d'où, selon ces savants, les diverses formes et natures de tissus que les micrographes modernes ont constatées dans les corps ligneux et corticaux.

» Pour d'autres enfin, le cambium a été, et est peut-être encore le tissu dit générateur lui-même, se transformant par sa partie intérieure en bois, et par sa partie extérieure en liber, etc.

» A toutes ces théories du cambium sur l'accroissement en diamètre des tiges des Dicotylés, a succédé une nouvelle théorie qui, tout en admettant, elle aussi bien entendu, que les tissus des végétaux passent par divers degrés de fluidité et d'élaboration avant de se constituer et de se solidifier, refuse absolument d'accepter toutes les significations qu'on a données au cambium, et le nom de cambium lui-même qui ne s'applique à rien de défini.

» Dans cette théorie dont les principes anatomiques et organographiques sont maintenant connus du monde savant, et dont les éléments physiolo-

---

(1) On trouvera dans cet auteur, quelque original et diffus qu'il soit, tout ce qui est relatif à la multiplication des arbres par les œufs, ou, autrement dit, les embryons et les bourgeons naissants, par les feuilles, les branches, les tiges, les racines et les simples fragments de ces parties, d'après des pratiques qui lui sont particulières et des préceptes remontant jusqu'à Théophraste (THÉOPHRASTE, *de Historiâ plantarum,* lib. II, cap. 1), qui a peut-être dit le premier ces grandes vérités : « La production des arbres, et généralement celle de » toutes les plantes, se fait ou de soi-même, ou par la semence, ou par la racine, ou par une » branche détachée, ou par un scion, ou par le bout d'une branche, ou par le tronc même, » et, quand on coupe le bois, par les plus petites parties, etc. »

Nous pensons que la lecture d'Agricola ne peut être que très-utile au moment où l'on s'occupe sérieusement d'un projet de reboisement des montagnes, des landes, etc. (Note du rapporteur.)

giques ne tarderont pas à être publiés, on n'admet aucune similitude entre les tissus parenchymateux primitifs et les tissus vasculaires ligneux.

» C'est à de la Hire, à Agricola (1) et ensuite à Dupetit-Thouars que nous devons les premiers éléments descriptifs connus sur ce point; quoique le premier de ces savants déclare lui-même que de nombreux philosophes qu'il ne cite pas les connaissaient avant lui. Enfin l'Académie sait que plusieurs botanistes, agriculteurs et horticulteurs, ainsi que l'un de ses Commissaires actuels, ont donné à cette théorie de très-remarquables développements, appuyés de preuves si claires et si positives, que beaucoup de convictions contraires ont été ébranlées.

» C'est aux principes anatomiques et organographiques connus de cette nouvelle théorie, que MM. Durand et Manoury, guidés par leurs belles et consciencieuses recherches, viennent naturellement se ranger.

» Pour donner une juste idée de l'importance des travaux entrepris par les auteurs, il nous suffira de faire connaître les expériences qu'ils ont faites et les résultats généraux auxquels ils sont arrivés.

» Ces jeunes savants, dont le zèle a plusieurs fois déjà été apprécié par l'Académie, ont pris les betteraves pour principal sujet de leurs expérimentations.

» On sait que ces sortes de tiges radiciformes s'élèvent ordinairement de 10 à 15 centimètres au-dessus du sol. C'est sur les parties supérieures et aériennes qu'ils ont opéré.

» Les betteraves, chacun le sait, forment pendant leur végétation annuelle de 6 à 10 zones distinctes (2). Ces zones sont autant d'épaisses couches successives de parenchyme qui se développent progressivement du centre à la circonférence et que séparent des tissus fibreux.

» Ces tissus sont ce que l'un de nous a nommé *les vaisseaux radiculaires ou ligneux*, qui, selon lui, descendent du sommet des tiges jusqu'à la base des racines.

» Les betteraves, par la singularité de leur organisation, par l'écartement remarquable de leurs tissus ligneux, isolés par d'épaisses bandes de parenchyme, sont, sans contredit, les végétaux qui conviennent le mieux à la dé-

(1) Nous trouvons dans Agricola, tome I, page 202 : « On peut donc dire avec vérité que » les branches, jets et feuilles ont aussi des racines par le haut, etc. Oui, il est certain que si » quelqu'un veut seulement ouvrir les yeux et faire attention, il découvrira véritablement » qu'on voit quantité de millions de petites racines avec leurs fibres déliées aux branches et » jets en tout temps. »

(2) *Voyez* Gaudichaud, *Organographie*, *Pl. XII*, *fig.* 1, 2, 3, 4.

monstration des principes de la nouvelle doctrine phytologique, laquelle tend à prouver la complète indépendance des éléments organisateurs des différentes sortes de tissus et la descension progressive de ceux qui ont été nommés radiculaires ou ligneux.

» Voici d'ailleurs comment MM. Durand et Manoury ont procédé :

» Dans une expérience faite le 4 août 1846, ils ont enlevé d'une betterave, à 8 centimètres au-dessous du sommet et dans toute la circonférence, quatre couches et tout ce qui leur correspondait à la partie supérieure; de telle sorte que ce qui restait ne représentait plus qu'un cylindre surmonté par l'axe du bourgeon. Ce cylindre, de 8 centimètres de longueur, n'avait que 48 millimètres de circonférence, et ne se composait plus que d'une seule couche concentrique entourant l'étui médullaire.

» Toutes les parties mutilées furent laissées à l'air libre. Elles se cicatrisèrent bientôt en formant une sorte d'écorce. Le bourgeon terminal se développa, produisit de nouvelles feuilles, et le cylindre prit de l'accroissement. Le 1er octobre suivant, le cylindre avait grandi de 7 centimètres et s'était singulièrement accru en diamètre, surtout au sommet, qui alors avait 14 centimètres de circonférence.

» Cette betterave, coupée longitudinalement par le centre, offrit les caractères suivants : La couche qu'on avait respectée avait considérablement augmenté de diamètre, mais uniquement en tissus cellulaires. Cinq nouvelles couches s'étaient formées à l'extérieur. Leurs fibres ligneuses descendaient jusqu'à la base du cylindre et tendaient à franchir l'espace horizontal qui les séparait du bord de la section inférieure conservée intacte. Celle-ci avait aussi pris beaucoup d'accroissement, mais seulement dans la couche centrale, c'est-à-dire dans celle qui correspondait directement à la partie conservée du cylindre. Les couches extérieures étaient restées dans leur état primitif.

» MM. Durand et Manoury sont parvenus à isoler, par des anatomies délicates, les cinq nouvelles couches formées au sommet du cylindre, et à constater que leurs filets ligneux émanaient directement des feuilles qui s'étaient successivement développées, et que les filets de la couche extérieure, provenant des feuilles du centre, étaient bien les plus récents, les plus faibles, les plus courts, etc., ainsi que cela a été complétement démontré dans la règle générale des agencements exposée par l'un de nous (1), pour les Dicotylés, et par M. Hugo Mohl (2), pour les Monocotylés.

(1) *Voyez* GAUDICHAUD, *Organographie, Pl. VII, fig.* 41, 42, 43, etc.

(2) *Voyez* dans MARTIUS, *Anatomie des Palmiers, Pl. Q, fig.* 5.

» Dans une seconde expérience, faite antérieurement, le 21 juillet 1846, MM. Durand et Manoury ont enlevé à une betterave plus de la moitié de sa partie supérieure, en laissant le bourgeon entier au sommet. Le côté opposé et les bords de la cicatrice qui se sont considérablement accrus, ont donné de nouvelles couches, tandis que la base tronquée a conservé le nombre 6 qui existait au moment de l'opération.

» Le même jour, ces habiles anatomistes ont enlevé, sur une betterave, une couche périphérique longue de 3 centimètres. Peu de jours après, la plaie, qui avait alors 12 centimètres de circonférence, était complétement cicatrisée et recouverte d'une sorte d'épiderme. Au mois d'octobre, la cicatrice avait 18 centimètres et 5 millimètres de circonférence. De nouvelles couches s'étaient formées supérieurement, et, sur la coupe longitudinale, on voyait distinctement descendre les filets ligneux dans toute cette région supérieure, dans la partie moyenne ou décortiquée, et de celle-ci dans l'inférieure, toujours en suivant les contours superficiels, malgré leur irrégularité. Là, comme partout, les fibres des couches du centre, et dès lors de formation plus ancienne, étaient les plus fortes, les plus longues, etc.

» Plusieurs autres expériences, qu'il serait trop long de rapporter ici, ont également été faites sur des betteraves et ont donné des résultats analogues et non moins concluants.

» Mais nous appellerons particulièrement l'attention et l'intérêt de l'Académie sur les deux faits suivants qui, selon nous, ont une très-grande importance.

» Le même jour, ces deux observateurs ont fait vers le sommet d'une betterave une entaille annulaire qui a sectionné deux couches concentriques: puis ils ont dépouillé en dessous toute la superficie dans une longueur de 9 centimètres, de manière à enlever l'écorce et même, sur plusieurs points, une portion de la couche la plus extérieure. Cette betterave, ainsi décortiquée, avait 10 centimètres de circonférence.

» Le 1er octobre, cette même partie avait 35 centimètres sur 16 de hauteur. En l'étudiant, les auteurs se sont assurés que cette région inférieure n'avait ni augmenté le nombre de ses couches, ni même formé de nouvelle écorce, et que les fragments de la couche qui avait été entamée étaient restés dans le même état. C'est donc uniquement par l'allongement des filets vasculaires préexistants du centre et par le développement du tissu cellulaire, que se sont produits les remarquables accroissements en hauteur et en largeur. La partie située au-dessus de l'incision avait seule formé de nouvelles couches.

» Les auteurs concluent de cette expérience et de beaucoup d'autres, que la présence des fibres ligneuses descendantes est nécessaire à la régénération de l'écorce.

» Après avoir enlevé à une betterave le bourgeon terminal, on a fait, avec une forte mèche de vilebrequin, un trou profond dans son axe médullaire. Un grand nombre de bourgeons se sont peu de temps après formés tout autour de ce trou, qui s'est notablement élargi par les effets de cette nouvelle végétation, et le corps de la betterave a pris un développement considérable. A la dissection, on a trouvé que les filets radiculaires des bourgeons extérieurs avaient suivi la marche ordinaire, c'est-à-dire qu'ils étaient descendus sous l'écorce; mais les bourgeons du centre, ceux qui étaient situés près de l'orifice de l'ouverture, ont présenté un phénomène entièrement nouveau et du plus haut intérêt pour la question de l'accroissement des tissus ligneux.

» Dans la partie supérieure seulement de la cavité, il s'était formé une sorte d'écorce sous laquelle on voyait distinctement descendre les fibres ligneuses des bourgeons du centre. Ces fibres, arrivées au point où cette écorce cessait d'être consistante, changeaient de direction et se portaient de haut en bas, à travers toutes les couches concentriques extérieures de la betterave, pour aller enfin, tôt ou tard, selon les greffes et les décurrences qu'elles formaient, chemin faisant, sur les tissus ligneux des zones intermédiaires, rejoindre la périphérie extrême, et là se mêler aux fibres des bourgeons extérieurs.

» Dans une seconde expérience de même nature, où l'excavation était plus large et entièrement couverte de cette sorte d'empâtement cortical que nous avons signalé, les filets radiculaires des bourgeons du centre descendaient jusqu'à la base de sa cavité, d'où ils prenaient ensuite leur direction vers la périphérie.

» L'Académie comprendra, sans qu'il soit besoin de commentaires, à quel point ces expériences, qui ont été vérifiées par sa Commission, sont importantes pour l'anatomie et la physiologie, comme pour la question, non encore définitivement résolue, de l'accroissement en diamètre des végétaux dicotylés.

» A ces faits, déjà nombreux, MM. Durand et Manoury en ont joint un bon nombre d'autres tout aussi démonstratifs, fournis par des greffes de différentes natures, c'est-à-dire en fente, par approche, cellulaires, etc., et par des décortications circulaires pratiquées sur des *Pereskia* et des *Citrus*. Ces nouvelles expériences leur ont fourni des preuves irrécusables à l'appui de la jeune théorie qu'ils ont adoptée.

» Enfin, pour compléter leurs recherches, et leur donner ce cachet de généralisation qui convient à tous les systèmes, les auteurs, jaloux de s'édifier sur tous les points, ont aussi étudié le mode de développement et la marche des tissus ligneux dans quelques végétaux monocotylés, spécialement dans les *Dracæna* et les *Cordyline,* et ils sont arrivés à des résultats parfaitement identiques à tous ceux qui ont été fournis par les Dicotylés.

» On sait maintenant (1) que le mode d'accroissement des Monocotylés varie avec leur nature; que, dans les uns (presque tous les palmiers sont de ce nombre), il est produit par des filets qui descendent des feuilles dans toute l'épaisseur des stipes, depuis le centre jusqu'à la circonférence, et que les bases de tous ces filets gagnent successivement la périphérie, où elles se divisent en ramifications capillaires qui se mêlent et se confondent parfois avec les fibres corticales, lorsque, bien entendu, elles n'atteignent pas les racines pour y pénétrer; que, dans les autres, tels que les *Dracæna, Cordyline,* etc., les filets ligneux ou radiculaires se dirigent promptement vers la périphérie du corps ligneux, d'où ils continuent leur mouvement de descension jusque dans les racines, lesquelles s'accroissent à l'instar de celles des Dicotylés, ainsi qu'on l'a bien prouvé pour les *Dracæna;* ou jusque dans les souches, et de là dans les petites racines qui naissent à leur périphérie, comme on l'a également constaté pour les *Cordyline.*

» On sait enfin, d'après tous les travaux qui, dans ces derniers temps, ont été présentés à l'Académie, que, par des décortications diverses, on peut facilement diriger à volonté les filets ligneux de ces deux sortes de végétaux et de beaucoup d'autres, dans toutes les directions, même autour de la tige, de manière à leur faire décrire des spirales continues, etc., ainsi qu'on l'a déjà montré sur des Dicotylés (2).

» Afin donc de s'éclairer aussi sur ce point, MM. Durand et Manoury ont fait des boutures avec des tronçons de tige du *Cordyline australis.* Peu de jours après, deux ou trois bourgeons se sont développés vers le sommet, et lorsqu'ils ont eu chacun dix à douze feuilles, on a arraché ces boutures, à la base de chacune desquelles on a trouvé une assez forte souche latérale, longue de 6 centimètres, d'où s'échappaient un grand nombre de racines fibreuses. On a procédé à la dissection de ces boutures, et l'on a très-facile-

---

(1) *Voyez* Gaudichaud. *Recherches sur l'anatomie et la physiologie comparées des végétaux monocotylés.* (*Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, séances du 30 août et du 27 septembre 1847).

(2) *Voyez* Gaudichaud. *Organographie, Pl. XV, fig.* 1.

ment reconnu que les filets ligneux, partant de la base des bourgeons ou jeunes rameaux, descendent jusque dans les souches, et de celles-ci dans les racines.

» Ces naturalistes ont pris, de prime abord, les racines principales ou souches de ces boutures pour des bourgeons descendants, dont en effet elles ont tout l'aspect.

» Mais cette illusion, qui a aussi momentanément trompé beaucoup d'autres botanistes, fut de courte durée. Elle a cessé dès qu'ils ont pu reconnaître que ce qu'ils considéraient comme des feuilles écailleuses n'était autre chose que des fragments d'un épiderme épais, adhérent dans toute son étendue, et semblable à celui qu'on observe sur presque toutes les racines des Monocotylés, spécialement des palmiers, etc.; et que ce qu'ils prenaient pour de jeunes bourgeons n'était aussi que des racines secondaires naissantes et coléorhizées.

» Tels sont, en résumé, les résultats principaux consignés dans l'intéressant Mémoire que vous avez soumis à notre examen. Il est accompagné de treize planches très-bien faites (qui pourraient facilement être réduites à quatre ou cinq), où trente des anatomies observées et décrites par les auteurs sont figurées de grandeur naturelle.

» L'Académie verra que, dans ce travail très-remarquable, les auteurs ont scrupuleusement suivi les errements de la nouvelle doctrine phytologique, laquelle veut étudier les faits avant d'en rechercher les causes; et que, dans ce but, ils ont soigneusement évité de faire intervenir la sève, le cambium, le tissu générateur, le fluide globulo-cellulaire, le suc nutritif, même les corps animés; qu'ils ont enfin judicieusement pensé qu'avant de tenter d'expliquer les causes physiologiques, encore si obscures, des développements divers, il fallait étudier ces développements eux-mêmes dans leurs effets matériels les plus évidents.

» Une fois, en effet, que l'on connaîtra bien le mécanisme de ces développements, la direction des forces qui tendent à les produire, et les rapports directs qui existent entre les diverses sortes d'organismes, on marchera bien plus directement et plus vite dans les voies de la physiologie.

» Vos Commissaires pensent que ce travail, dans lequel les auteurs ont fait preuve d'un aussi grand talent de déduction que d'observation, est très-digne des suffrages de l'Académie. Ils ont, en conséquence, l'honneur de vous proposer d'en ordonner l'insertion dans le *Recueil des Savants étrangers*. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ANATOMIE COMPARÉE. — *Recherches sur les dépendances de la peau chez les animaux articulés; par* M. H. **Hollard**. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Flourens, Milne Edwards, Valenciennes.)

« On sait que chez les plantes les petits organes appendiculaires des téguments connus sous le nom de *poils piquants,* etc., appartiennent au système celluleux de l'épiderme, et n'en sont qu'une extension sous des formes commandées par une distinction particulière; on sait, d'un autre côté, que chez les mammifères et les oiseaux, les poils et les plumes qui revêtent aussi la peau ont une origine spéciale, et procèdent de petits organes en forme de sacs qu'on nomme *bulbes* ou *follicules.* Les animaux articulés offrent des productions analogues aux poils et aux plumes. Sont elles chez eux ce qu'elles sont chez les plantes, des végétations épidermiques, ou ce qu'elles sont chez les animaux vertébrés, des formations spéciales procédant de follicules dépendants de la peau, mais distincts d'elle? MM. Cuvier, de Blainville, et plus récemment M. Henle, se sont prononcés pour une différence profonde entre le poil de l'animal articulé et celui du mammifère. Au point de vue dont il s'agit pour eux, le premier est un produit épidermique comme le poil de la plante. Complétant quelques indications d'auteurs anciens, et quelques données fournies par plusieurs observateurs contemporains, tels que M. Bernard Deschamps pour les écailles des Lépidoptères, M. Lavalle pour les poils des Crustacés décapodes, j'apporte dans ce Mémoire la preuve que, chez tous les animaux articulés, les organes qui revêtent ou arment la peau sous la forme de poils, d'écailles, etc., non-seulement sont des parties très-différentes par leur constitution intime des productions, d'ailleurs variées, que porte l'épiderme des plantes, mais procèdent, comme leurs analogues, du type vertébré d'organes producteurs spéciaux, de bulbes munis d'un système nourricier. Ce mode d'origine devient de plus en plus évident à mesure qu'on s'élève des Naïs aux premiers insectes; parmi ceux-ci, les Ditisques offrent, pour les poils de leurs larves, une très-belle démonstration du fait d'anatomie comparée qui fait le sujet de ce travail. »

CHIMIE. — *Des combinaisons de l'acide sulfurique avec l'eau; par* M. **Bineau**.

(Commissaires, MM. Dumas, Pelouze, Balard.)

CHIMIE. — *Recherches sur des combinaisons du camphre; par* M. **Bineau**.

(Commissaires, MM. Dumas, Pelouze, Balard.)

CORRESPONDANCE.

ASTRONOMIE. — *Note sur la planète Hébé; par* M. **Yvon Villarceau**.

« Ainsi que je l'avais annoncé dans une précédente communication, la planète Hébé vient de faire sa réapparition. Je l'ai reconnue la première fois dans la nuit du 10 août, en une région du ciel où, la veille, ne se trouvait aucune étoile; les nuages survenus m'ont empêché d'en faire l'observation. Enfin, nous avons pu, M. Faye et moi, déterminer sa position dans la nuit du samedi au dimanche. Voici cette position :

1848. Août; 12,62669, temps moyen de Paris;
Ascension droite $= 4^h 54^m 6^s,51$; Déclinaison $= + 8° 47' 9'',8$.

» La planète a été comparée à une belle étoile de 5e à 6e grandeur π^2 d'Orion, dont la position a été tirée du Catalogue de M. Baily. Une note relative à cette étoile laisse planer quelques doutes sur l'exactitude de sa position : il nous sera aisé de les lever d'ici à peu de temps, l'étoile dont il s'agit étant observable par les belles matinées.

» L'observation ci-dessus résulte de trois comparaisons, dont la première et la dernière sont un peu douteuses. La faible élévation de l'astre au-dessus de l'horizon s'opposait d'abord à la perception nette des images, et, en dernier lieu, le jour commençant à poindre, la planète disparaissait graduellement. Les difficultés d'observation étaient encore augmentées par la présence de la lune (cette dernière empêchera probablement de faire de nouvelles observations d'Hébé avant douze ou treize jours). Pendant les 41 minutes écoulées entre la première et la dernière comparaison, le mouvement observé en ascension droite a été de $3^s,32$; le mouvement déduit des éléments étant pour le même temps de $3^s,29$, nous avions donc effectivement observé la planète.

» En comparant la position que nous donnons ici, à celle déduite des éléments insérés aux *Comptes rendus*, tome XXVII, page 59, j'ai trouvé pour les erreurs de ces éléments, $-26^s,93$ en ascension droite et $-1'17'',3$ en déclinaison. Ces nombres pourront être utiles aux astronomes qui voudront suivre l'astre dans son apparition actuelle. »

ASTRONOMIE. — *Observations des étoiles filantes dans la nuit du 9 au 10 août 1848; par* M. **Goujon**.

« Depuis $9^h 45^m$ jusqu'à 11 heures, j'ai compté 25 étoiles filantes. Quelques-unes d'entre elles étaient fort belles et laissaient après elles une traînée lumineuse. En général, elles étaient dirigées du nord au sud. J'étais tourné vers le nord et découvrais un peu plus du tiers du ciel. Au commencement des observations le ciel était beau, mais à la fin il est devenu nuageux; la lune était sur l'horizon.

» De minuit 30^m à $1^h 30^m$ du matin, j'ai observé 70 étoiles filantes; elles étaient dirigées le plus souvent du nord au sud. Le ciel était très-beau et la lune n'était plus au-dessus de l'horizon. J'étais tourné du côté de l'est et découvrais le tiers du ciel. »

ASTRONOMIE. — *Observations sur les étoiles filantes; par* M. **Coulvier-Gravier**.

« On sait que le retour périodique des étoiles filantes de novembre avait été signalé par M. Olmsted, et celui du mois d'août par M. Quetelet. Le premier de ces retours s'est rarement présenté depuis; quant au second, il s'est toujours renouvelé plus ou moins abondamment. Dans mes premières communications à l'Académie, j'avais fait voir que ces deux retours sont deux maxima principaux du phénomène en question. Mes nouvelles observations ont donné les résultats suivants :

	Nombre horaire à minuit.
26 juillet 1848........	22 étoiles
27..................	15
29..................	4 ciel très-gris
30..................	25
2 août 1848...........	17
5..................	16
6..................	27
7..................	30
8..................	40
9..................	86
10..................	81.

» Les observations seules de la nuit du 9 au 10 août ont donné un total de 414 étoiles filantes.

» On voit bien ici, à l'aide de ces nombres comparables, la croissance pour arriver au maximum, comme on verra sans doute la décroissance dans les jours suivants.

» Je n'entrerai pas dans le détail de toutes les autres données de l'observation, qui trouveront place dans le travail dont la partie historique a déjà été publiée (1). Je ferai seulement remarquer que la direction nord-est qu'affectent ordinairement les étoiles de cette période n'a pas prédominé, ainsi qu'on l'a annoncé dans un journal, annonce qui prouverait qu'aucune observation positive n'aurait été faite en dehors des miennes, car des observations isolées ne peuvent entrer en comparaison. »

GÉOLOGIE. — *Note sur le Morbihan; par* M. l'abbé **Daniélo**.

« Le Morbihan est devenu depuis quelques années un des départements les plus remarquables par les richesses minérales cachées dans les terrains primordiaux dont il se compose à peu près exclusivement.

» Sur tous ses points se trouvent des mines de fer hydroxydé qui peuvent alimenter plusieurs hauts fourneaux.

» A Sarzeau, à Plumelin, à Baud, sont des mines de plomb sulfuré; la dernière est en voie d'exploitation.

» A Saint-Servan, près Josselin, ont été découvertes dernièrement, sur une très-grande étendue, plusieurs veines précieuses d'étain oxydé qui conduiront bientôt peut-être à un filon assez puissant pour enrichir notre commerce et pour nous affranchir du tribut que nous payons à l'étranger.

» Dans les roches de cristallisation et dans les roches métamorphiques, on peut signaler encore aux minéralogistes : l'amphibole, la tourmaline, le grenat, l'idocrase, l'andalousite, la prechnite, le disthène, les macles, les staurotides, l'émeraude, la plombagine, le mispickel, le chrome, le titane, etc.

» Pour appeler sur le Morbihan les recherches des géologues, il n'y manquait plus qu'un gîte de fossiles; j'ai été assez heureux pour le découvrir.

» Ce banc fossilifère se trouve dans la commune de Monteneuf, au pied de la colline sur le versant de laquelle le bourg est situé, sur les limites du schiste et du quartzite dont les vastes formations servent de sous-sol à tous les environs.

---

(1) *Recherches sur les étoiles filantes;* par Coulvier-Gravier et Saigey.

» Les fossiles enveloppés dans ces terrains sont :

» 1°. Trois ou quatre genres de Trilobites;

» 2°. L'Orthocéras;

» 3°. Le Cardium alæforme;

» 4°. L'Orthis;

» Quelques autres que je n'ai pu déterminer.

» Les Trilobites se détachent assez facilement de la roche qui les enveloppe, et plusieurs sont très-bien conservés, entre autres ceux qui se présentent roulés sur eux-mêmes, comme font les Cloportes.

» Les Orthocéras sont le plus souvent dans un mauvais état de conservation.

» Les coquilles, pour la plupart, n'ont laissé que leur empreinte, et paraissent s'être décomposées sous l'action d'une eau ferrugineuse qui baigne continuellement la roche, dans les temps humides.

» Le banc dans lequel se trouvent ces fossiles est un schiste grossier, argileux; il doit avoir 2 ou 3 mètres d'épaisseur et plonge sous une terre meuble où l'on peut le suivre sur une étendue de 40 ou 50 mètres.

» Les couches schisteuses n'ont pas conservé leur position primitive; elles auront probablement été redressées par le soulèvement de la montagne. Leur direction va de l'est à l'ouest, comme la direction générale des roches voisines.

» Sur plusieurs points des environs, à Caro, à Réminiac, à la haute Boissière, on retrouve quelques traces des mêmes fossiles; mais aucun gîte n'est aussi abondant que celui de Monteneuf.

» Les schistes violets ou bleuâtres qui ont dû former le bassin ou le golfe dans lequel s'est déposée cette formation marine, sont d'une pâte grossière, remplie de noyaux de talc vert, ne présentant aucune empreinte, aucune trace, ni végétale ni animale.

» Les masses de quartzite qui sont au-dessous du côté de Réminiac sont remarquables par leur stratification, par leurs différentes couleurs passant du blanc au jaune et au rouge. On y voit souvent des taches orbiculaires d'oxyde de fer, dont le centre est une petite cavité, comme si la roche avait été soumise à l'action d'une chaleur assez intense pour faire passer à l'état gazeux les grains de fer qui y étaient disséminés.

» Au point de vue géologique, ces terrains sont les plus curieux que la Bretagne puisse présenter. »

ASTRONOMIE. — *Note de* M. **Butillon** *en réponse à la Note de* M. Babinet, *insérée dans le dernier numéro du* Compte rendu.

« La nébuleuse d'Hercule, sur laquelle j'ai eu l'honneur de présenter une Note dans l'avant-dernière séance, se trouve dans le Catalogue de Baily avec la position que j'ai citée. L'autorité de Baily est Argelander, et Argelander à son tour renvoie à Bode. Dans ce dernier (Catalogue de 17000 étoiles), la position de la nébuleuse est donnée en degrés et minutes et elle est accompagnée de l'initiale B. Bode est donc lui-même l'autorité. Il avait donc eu le tort qui m'est reproché par M. Babinet de ne pas consulter dans son entier le Catalogue antérieur à lui, de Messier; car il n'eût pas donné en minutes une position qu'il pouvait trouver plus précise dans ce dernier auteur.

» Mais si, me fiant à Bode, j'ai eu le tort de ne pas fouiller intégralement toutes les publications de Messier, au moins que M. Babinet ne me reproche pas des inexactitudes que je n'ai pas commises. La position de la nébuleuse est donnée dans Bode à la minute ronde; pourquoi dire que cela est inexact? Ensuite 25 secondes de temps font 6 minutes et plus en arc, et l'on a bien le droit de trouver étonnante une discordance de 6 unités sur un nombre entier supposé exact, surtout quand ce nombre est appuyé sur des noms aussi illustres et aussi recommandables que le sont ceux de Bode, de Baily et de M. Argelander. »

CHIMIE. — *Note sur la chlorocarbéthamide; par* M. **Malaguti**.

« L'observation faite par M. Gerhardt sur l'identité de la chloracétamide et de la chlorocarbéthamide est très-exacte en tant que cette dernière substance est préparée par l'ammoniaque liquide : il n'en est plus de même, si elle est préparée par l'ammoniaque gazeuse. C'est par ce dernier procédé que j'ai obtenu les échantillons dont les analyses sont consignées dans mon travail sur les éthers perchlorés (*Annales de Chimie et de Physique,* 3e série, tome XVI, page 5), ainsi qu'il est facile de s'en assurer par la lecture du travail même.

» La concordance de ces analyses ne me laisse pas le moindre doute: d'ailleurs le point de fusion de la chlorocarbéthamide préparée par voie sèche n'est pas précisément le même que celui de la chloracétamide; l'aspect et les

propriétés des deux sels ammoniacaux dans lesquels ces deux amides se transforment, nc peuvent pas être confondus. Le chorocarbéthamate est constamment en paillettes grasses au toucher, tandis que le chloracétate est en beaux prismes.

» Si l'on songe que, d'après toutes mes analyses, on peut introduire un équivalent d'oxygène de plus dans l'ancienne formule de la carbéthamide, il devient facile de concilier l'observation de M. Gerhardt avec mes expériences. Voici la moyenne de mes analyses :

Carbone	15,48
Hydrogène	1,64
Chlore	65
Azote	10,15

Cette composition s'accorde également bien avec les deux formules suivantes :

1re. $C^{10} H^6 Cl^7 Az^3 O^3$,

2e. $C^{10} H^6 Cl^7 Az^3 O^4$.

Le calcul donne :

	Pour la 1re.	Pour la 2e.
Carbone	15,41	15,79
Hydrogène	1,65	1,54
Chlore	64,97	64
Azote	10,82	10,80

» Mais la formule à 4 équivalents d'oxygène représente 2 molécules de chloracétamide, plus un corps qui ne saurait pas probablement se former en présence de l'eau.

» Par le gaz ammoniac sec, l'éther carbonique perchloré donnerait :

2 Chloracéthamide	$C^8 Cl^6 H^4 Az^2 O^4$
1 Corps non isolé	$C^2 Cl\ H^2 Az$
	$C^{10} Cl^7 H^6 Az^3 O^4$, chlorocarbéthamide.

» Par l'ammoniaque liquide, le même éther donnerait, avec le concours de 4 molécules d'eau :

2 Chloracéthamide	$C^8 Cl^6 H^4 Az^2 O^4$,
1 Formiate d'ammoniaque	$C^2\ H^5 Az\ O^4$,
1 Acide chlorhydrique	$Cl\ H$.

» Effectivement, il est dit dans mon Mémoire ci-dessus cité, que, parmi

les produits de l'action de l'ammoniaque liquide sur l'éther carbonique perchloré, il y a du formiate d'ammoniaque.

» Il est certain que M. Gerhardt n'a pu examiner que le produit de l'action de l'ammoniaque liquide, attendu que c'est par ce procédé que l'on a préparé les échantillons distribués à plusieurs chimistes. On en conçoit aisément le motif, lorsqu'on se souvient que pour obtenir à grande peine quelques grammes de chlorocarbéthamide par voie sèche, il faut au moins sacrifier 150 grammes d'éther carbonique perchloré. Par la voie humide, au contraire, le produit est plus facile à purifier, et l'on en obtient en bien plus grande quantité.

» L'action de l'ammoniaque sur l'éther carbonique perchloré paraissant varier selon l'état de l'ammoniaque même, j'ai pensé qu'il pouvait en être ainsi pour d'autres éthers. Il m'a été facile de constater, en effet, que la chloroxéthamide préparée par voie humide n'est autre chose que de la chloracétamide.

» Grâce à l'observation de M. Gerhardt, il paraît donc établi que, si tous les éthers perchlorés connus donnent directement de la chloracétamide par l'ammoniaque liquide, quelques-uns d'entre eux donnent, par l'ammoniaque gazeuse, de la chloracétamide combinée à des corps qui, d'après toute probabilité, ne pourraient pas se former en présence de l'eau. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Observations sur le tremblement de terre de la Guadeloupe du 8 février 1843; par* M. A. **Duchassaing**, de Fombressin, docteur en médecine. (Extrait par l'auteur.)

« L'auteur conclut des faits qu'il expose dans son travail :

» 1°. Que la Guadeloupe se soulève au-dessus du niveau de la mer;

» 2°. Que ce soulèvement marche avec rapidité; qu'il est fort notable pour quelques années;

» 3°. Que ce soulèvement est dû à la cause qui produit les tremblements de terre;

» 4°. Qu'il n'est pas égal dans tous les points de l'île;

» 5°. Que les affaissements que l'on a observés sont si peu de chose, qu'on peut les attribuer avec raison à des causes purement locales, tels que des tassements du sol ou le comblage de cavernes peu étendues;

» 6°. Que la Guadeloupe est une terre tout nouvellement émergée, vu que les coquilles fossiles que l'on y trouve et qui sont excessivement nombreuses, non-seulement appartiennent à des expèces vivant dans la mer des

Antilles, mais encore ne sont pas pétrifiées pour la plupart et conservent, pour un grand nombre d'échantillons, leurs couleurs primitives.

» Ces faits et leurs conséquences peuvent s'étendre aux petites Antilles et même à une partie des côtes de l'Amérique.

» Les soulèvements qui ont porté ces pays au-dessus du niveau de l'Océan continuent encore.

» L'auteur annonce qu'il a fait, à la haute mer, des marques en plusieurs endroits des rochers, et qu'il se propose de communiquer des renseignements nouveaux et plus précis sur la marche de ces soulèvements. »

M. **Virgile Méliand** envoie à l'Académie le résumé des *observations météorologiques* faites à Nogent-le-Rotrou en juillet 1848.

M. **Guénal** soumet à l'Académie un appareil uranographique destiné à faciliter l'étude élémentaire de l'astronomie.

(Commissaires, MM. Mathieu, Laugier, Mauvais.)

M. V. **Paquet** annonce que la maladie des pommes de terre a sévi cette année sur tous les plants de la variété anglaise de ce tubercule qu'il avait fait semer dans les environs de Bayeux; il joint à sa Lettre des échantillons des pommes de terre attaquées.

(Commissaires, MM. Boussingault, Payen, Decaisne.)

L'Académie accepte le dépôt d'un *paquet cacheté* présenté par M. **Gobley**.

A 4 heures trois quarts, l'Académie se forme en comité secret.

COMITÉ SECRET.

Lettre de M. le **Ministre de la Marine.**

« J'ai reçu, avec la Lettre que vous m'avez fait l'honneur de m'écrire le 5 du mois dernier, le Rapport qui, deux jours auparavant, avait été adopté par l'Académie.

» D'après le vœu exprimé par cette Société savante, j'ai décidé que la partie de son Rapport imprimée dans le premier volume de la *Zoologie du voyage au pôle sud*, serait supprimée et remplacée dans chaque volume par un carton contenant textuellement le Rapport fait à l'Académie, le 4 octobre 1841, sur les résultats scientifiques du voyage de circumnavigation de *l'Astrolabe* et de *la Zélée*, partie zoologique.

» L'adoption de cette mesure a pour but de témoigner à l'Académie l'importance que j'attache aux jugements qu'elle porte sur les travaux exécutés par les officiers de la Marine. »

VOYAGES SCIENTIFIQUES. — *Rapport sur des réclamations adressées à l'Académie par* M. **Leguillou**, chirurgien de la Marine.

(Commissaires, MM. Cordier, de Blainville, Serres, Élie de Beaumont, Ad. Brongniart, Isid. Geoffroy-Saint-Hilaire, Milne Edwards.)

« Le 1er mars 1841, M. Dumont-d'Urville soumit au jugement de l'Académie, d'après les ordres du Ministre de la Marine, l'ensemble des travaux scientifiques exécutés par les officiers des corvettes *l'Astrolabe* et *la Zélée* pendant leur voyage d'exploration dans les mers australes, et dans la séance du 4 octobre de la même année, une Commission, composée de MM. Arago, Beautemps-Beaupré, de Blainville, Serres, Élie de Beaumont, Ad. Brongniart, Isid. Geoffroy-Saint-Hilaire, Audouin et Milne Edwards, fit, sur la partie zoologique de ces recherches, un Rapport dont copie fut adressée au Ministre et dont le texte fut imprimé dans les *Comptes rendus*.

» Ce Rapport portait principalement sur les collections recueillies par MM. Hombron, Leguillou et Jacquinot, et concluait à la publication des résultats obtenus par *tous* ces voyageurs.

» L'Administration de la Marine suivit en partie l'avis donné par l'Académie et ordonna l'impression des travaux de MM. Hombron et Jacquinot; mais, pour des motifs dont nous n'avons pas à connaître, elle n'accorda pas la même faveur à M. Leguillou. MM. Hombron et Jacquinot furent donc chargés seuls de la publication de la partie zoologique du voyage de *l'Astrolabe* et de *la Zélée*, et, en 1846, ils firent paraître le premier volume de leur travail, en tête duquel se trouve reproduit le Rapport dont il vient d'être question.

» C'est sur cette réimpression que portent les réclamations de M. Leguillou. Il assure qu'elle a été faite d'une manière infidèle et que les changements introduits dans ce document ont pour effet de le priver de la part qui lui appartient dans les éloges accordés par l'Académie à l'ensemble des travaux exécutés pendant le voyage de *l'Astrolabe*.

» Voici les principales altérations dont M. Leguillou se plaint.

» Le Rapport présenté à l'Académie était intitulé : *Rapport sur les résultats scientifiques du voyage de circumnavigation de* l'Astrolabe *et de* la Zélée, *partie zoologique*. Dans le livre de MM. Hombron et Jacquinot, publié

sous les auspices du Gouvernement, cette même pièce, dit M. Leguillou, est présentée sous le titre de *Rapport fait à l'Académie des Sciences sur les travaux et les collections de* MM. Hombron *et* Jacquinot *pendant le voyage de circumnavigation de* l'Astrolabe *et de* la Zélée. Or ce premier changement, ajoute le plaignant, a pour effet d'attribuer aux seuls MM. Hombron et Jacquinot le bénéfice d'un Rapport collectif sur un ensemble de travaux dont une partie appartient à lui, M. Leguillou.

» Il fait également remarquer que, dans le Rapport adopté par l'Académie, son nom se trouve souvent cité, mais que dans la nouvelle édition de ce même Rapport donnée par MM. Hombron et Jacquinot, il n'est plus question de lui, et que pour masquer cette suppression on a altéré plusieurs passages dans le corps de ce document. M. Leguillou signale aussi diverses parties du Rapport qui étaient plus spécialement relatives à ses travaux et qui ont été supprimées sans que, dans le Rapport ainsi tronqué, on ait indiqué d'une manière quelconque l'existence d'une lacune.

» Enfin M. Leguillou demande justice d'une altération plus grave encore, car elle porterait sur les conclusions adoptées par l'Académie. Ces conclusions, dit-il, ont été modifiées d'après le même système qui a présidé aux changements introduits dans le corps du Rapport; de sorte que l'Académie semblerait n'avoir donné des éloges et n'avoir signalé à l'attention du Ministre que MM. Hombron, Jacquinot, Lebreton et Dumoutier, tandis qu'en réalité elle adressait ses remercîments à MM. Hombron et Leguillou, chirurgiens-majors, et à MM. Jacquinot, Lebreton et Dumoutier, aides-majors, et qu'elle engageait le Ministre à mettre *tous* ces messieurs à même de publier leurs travaux.

» La Commission chargée d'examiner les réclamations dont nous venons de présenter l'analyse a collationné les textes cités par M. Leguillou, et a reconnu l'exactitude de tout ce que ce voyageur avait avancé. En réimprimant le Rapport en question, on y a fait des suppressions importantes, au préjudice de M. Leguillou.

» Vos Commissaires ne comprennent pas comment MM. Hombron et Jacquinot aient pu se croire en droit de modifier, d'une manière quelconque, un document émané de l'Académie. Si ces messieurs avaient averti le public qu'ils ne donneraient que des extraits du Rapport fait sur l'ensemble des recherches zoologiques effectuées pendant le voyage de M. Dumont-d'Urville, nous aurions excusé peut-être les omissions signalées par M. Leguillou dans le corps de ce Rapport; mais en suivant la marche qu'ils ont adoptée, MM. Hombron et Jacquinot ont réellement dénaturé la pièce qu'ils sont

supposé avoir reproduite intégralement. En répondant à la réclamation de M. Leguillou, ces messieurs disent n'avoir agi de la sorte qu'après s'être assurés du consentement du rapporteur; mais leur mémoire est en défaut sur ce point, car l'auteur du Rapport affirme n'avoir autorisé aucune modification de ce document, auquel d'ailleurs il n'aurait eu lui-même le droit de rien changer du moment que l'Académie en avait adopté la rédaction.

» Votre Commission croit devoir protester hautement contre toute reproduction infidèle des jugements portés par l'Académie ; elle a été unanimement d'avis que l'abus signalé par M. Leguillou ne pouvait être toléré, et qu'il convenait d'en demander satisfaction au Ministre, sous les auspices duquel la publication en question a été faite. Elle vous proposera donc de prier M. le Ministre de la Marine de vouloir bien ordonner la suppression de la pièce insérée dans le premier volume de la partie zoologique du voyage au pôle sud (pages 13 à 48), sous le titre inexact de *Rapports faits à l'Académie des Sciences de l'Institut de France sur les travaux et collections de* MM. Hombron *et* Jacquinot, et d'y substituer le Rapport qui, en réalité, a été fait sur l'ensemble des travaux zoologiques des officiers de *l'Astrolabe* et de *la Zélée*, Rapport qui se trouve consigné dans le tome XIII des *Comptes rendus*, pages 691 à 720. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées par l'Académie.

La séance est levée à 5 heures un quart. A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 7 août 1848, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, 2e semestre 1848 ; n° 5; in-4°.

Annales de la Société centrale d'Agriculture; juillet 1848; in-8°.

Histoire naturelle des Mollusques terrestres et d'eau douce qui vivent en France; par M. l'abbé DUPUY, avec planches *par* M. DELARUE ; in-4°.

Encyclopédie moderne. Dictionnaire abrégé des Sciences, des Lettres et des Arts, etc.; nouvelle édition, publiée par MM. DIDOT, *sous la direction de* M. L. RENIER; 194e livraison; in-8°.

Annales forestières; juillet 1848; in-8°.

Annales de Thérapeutique ; juillet 1848; in-8°.

Instruction pour le Peuple, cent Traités sur les connaissances les plus indispensables, ouvrage entièrement neuf, avec des gravures intercalées dans le texte;

par une Société de savants et de gens de lettres; 74e livraison. — *Économie rurale; Assolements;* Traité 76; in-8°.

Recueil de la Société Polytechnique, sous la direction de M. DE MOLÉON; tome XIII; mars 1848; in-8°.

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine; nos 44 et 45; in-8°.

Bibliothèque universelle de Genève; juillet 1848; in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER; n° 645; in-4°.

Bericht über... *Analyse des Travaux de l'Académie royale des Sciences de Berlin, destinés à la publication;* mars et avril 1848; in-8°.

Gazette médicale de Paris; n° 32; in-4°.

Gazette des Hôpitaux; nos 87 à 89; in-folio.

L'Académie a reçu, dans la séance du 14 août 1848, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, 2e semestre 1848, n° 6; in-4°.

Considérations sur la Constitution; par M. ED. LABOULAYE; brochure in-12.

Statistique de l'Agriculture de la France; par M. MOREAU DE JONNÈS; 1 vol. in-8°. (Cet ouvrage est adressé pour le concours de Statistique.)

Encyclopédie moderne. Dictionnaire abrégé des Sciences, des Lettres et des Arts, etc.; nouvelle édition, publiée par MM. DIDOT, *sous la direction de* M. L. RENIER; 195e livraison; in-8°.

Annales de la Société d'Émulation du département des Vosges; tome VI, 2e cahier 1847; in-8°.

Annales de la Société d'Agriculture, Sciences, Arts et Commerce du Puy; tome XII, 1842-1846; in-8°.

Recueil des Actes de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Bordeaux; 10e année, 1er trimestre; in-8°.

Journal de Pharmacie et de Chimie; août 1848; in-8°.

ERRATA.

(Séance du 7 août 1848.)

Page 156, ligne 27, *au lieu de* pôle nord, *lisez* pôle sud.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES. — JUILLET 1848.

JOURS du MOIS.	9 HEURES DU MATIN. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	MIDI. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	3 HEURES DU SOIR. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	9 HEURES DU SOIR. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	THERMOMÈTRE. MAXIMA.	MINIMA.	ÉTAT DU CIEL A MIDI.	VENTS A MIDI.
1	745,86	+13,4		746,43	+15,7		747,28	+16,6		751,10	+12,4		+18,0	+12,1	Nuageux	S. O.
2	755,12	+14,2		755,77	+16,5		756,08	+17,6		757,71	+12,3		+17,6	+10,5	Nuageux	O. S.O.
3	756,24	+13,5		756,19	+18,0		756,17	+21,6		756,75	+17,8		+22,2	+10,9	Couvert	S. O.
4	758,46	+18,0		758,90	+21,2		759,07	+21,6		760,50	+18,5		+23,6	+14,7	Couvert; quelq. éclairc.	O.
5	761,96	+23,0		761,78	+24,8		761,32	+25,2		761,47	+21,7		+26,2	+14,9	Nuageux	E.
6	761,20	+26,8		760,38	+27,4		759,37	+28,0		758,23	+24,0		+29,0	+16,1	Beau	S. E.
7	755,63	+27,8		756,03	+28,2		755,71	+30,1		758,64	+19,5		+31,6	+17,1	Couvert	S. O.
8	761,74	+19,0		761,66	+22,0		761,45	+22,2		761,94	+17,0		+23,2	+14,6	Nuageux	O.
9	760,95	+19,6		758,91	+23,7		756,87	+22,0		755,87	+17,5		+24,3	+12,6	Très-nuageux	O.
10	756,07	+19,0		757,49	+18,3		759,58	+18,9		762,19	+17,0		+19,9	+15,2	Couvert	N. N. O. fort.
11	765,51	+14,8		765,81	+16,3		765,91	+17,7		766,56	+15,3		+18,6	+12,2	Couvert	N. E.
12	766,83	+14,7		765,93	+19,6		764,93	+21,8		764,83	+18,7		+22,0	+11,5	Beau; quelques nuages	N. E.
13	764,19	+20,8		763,96	+23,7		762,49	+24,7		762,90	+21,1		+25,0	+13,0	Beau	N. E. fort.
14	762,03	+21,8		761,34	+25,6		760,55	+26,9		760,88	+22,9		+27,6	+16,1	Beau	N. E. fort.
15	760,24	+24,4		759,65	+25,9		759,45	+25,2		760,68	+17,5		+27,1	+15,5	Nuageux	N. E.
16	762,23	+17,9		761,83	+20,3		761,03	+21,5		761,98	+18,6		+21,9	+11,8	Beau	N. E.
17	761,68	+19,8		760,92	+22,0		759,81	+24,6		759,70	+20,1		+25,2	+12,5	Beau	N. E.
18	759,50	+21,0		758,55	+23,8		757,37	+25,9		756,45	+20,2		+26,0	+13,2	Beau	N.
19	753,96	+24,4		752,68	+29,3		751,35	+29,2		751,14	+21,4		+30,4	+13,4	Beau; quelques nuages	S. O.
20	749,26	+19,5		748,52	+19,6		746,43	+22,4		749,15	+17,8		+22,7	+14,5	Couvert	S. fort.
21	755,16	+19,0		755,34	+21,5		754,87	+22,8		753,83	+17,5		+23,6	+12,7	Nuageux	S. O.
22	755,79	+22,3		755,86	+25,0		755,42	+27,0		755,86	+20,6		+27,5	+17,5	Très-nuageux	S. O.
23	757,52	+23,6		756,94	+28,6		756,03	+29,0		753,63	+23,0		+29,6	+15,7	Très-nuageux	S. O.
24	755,42	+20,0		756,74	+21,4		756,95	+22,7		758,31	+14,8		+23,1	+16,5	Très-nuageux	O. N. O.
25	757,77	+19,2		756,90	+20,8		756,43	+19,4		757,03	+18,0		+21,7	+13,6	Quelques gouttes de pluie.	S. O.
26	756,60	+20,8		755,65	+24,3		754,63	+26,0		754,60	+20,6		+26,7	+16,1	Très-nuageux	S.
27	756,65	+22,0		756,89	+23,5		756,72	+24,9		758,48	+17,4		+25,9	+17,7	Couvert; quelq. éclairc.	O.
28	760,45	+20,2		760,64	+20,8		760,31	+23,3		760,60	+18,2		+23,5	+16,0	Couvert	O. N. O.
29	760,33	+22,0		759,95	+24,7		759,10	+26,0		759,10	+21,4		+26,5	+13,6	Très-nuageux	E. S. E.
30	755,53	+26,0		754,60	+27,6		752,50	+22,4		751,39	+18,4		+29,3	+15,8	Très-nuageux	S.
31	748,34	+21,0		748,28	+23,1		748,11	+24,4		747,88	+19,0		+24,9	+17,1	Très-nuageux	O.
1	757,32	+19,4		757,35	+21,6		757,29	+22,4		758,44	+17,8		+23,6	+13,9	... Moy. du 1er au 10	Pluie en centimètres.
2	760,54	+19,9		759,92	+22,6		758,93	+24,0		759,43	+19,4		+24,6	+13,4	... Moy. du 11 au 20	Cour. 5,263
3	756,32	+21,4		756,16	+23,7		755,55	+24,3		755,52	+19,0		+25,6	+15,7	... Moy. du 21 au 31	Terr. 4,923
	758,01	+20,3		757,76	+22,7		757,20	+23,3		757,72	+18,7		+24,7	+14,3	... Moyenne du mois	+ 19°,5

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 21 AOUT 1848.

PRÉSIDENCE DE M. POUILLET.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

L'Académie apprend, avec une profonde douleur, la perte qu'elle vient de faire en la personne de M. **Berzelius**, l'un de ses associés étrangers, dont la mort lui est annoncée par une lettre de M. *Retzius*. M. Berzelius est décédé à Stockholm le 1[er] août, dans sa 70[e] année.

M. **Augustin Cauchy** présente à l'Académie les Notes et Mémoires dont les titres suivent :

« Premier Mémoire. — *Intégration générale de l'équation homogène du second ordre*

$$D_t^2 \varpi = F(D_x, D_y, D_z, \ldots) \varpi,$$

à laquelle on satisfait, quand le nombre m des variables x, y, z,... est impair, en prenant

$$\varpi = \frac{\pi^{\frac{1}{2}}}{2\Gamma\left(\frac{m}{2}\right)} \underset{\alpha,\,\chi,\ldots,\,\alpha_m}{\overset{\rho=1}{\mathbf{M}}} t D_\iota^{\frac{m-3}{2}} \left[\iota^{\frac{m-2}{2}} e^{\lambda t\sqrt{\iota}} \varpi(x + \alpha t\sqrt{\iota},\ y + \beta t\sqrt{\iota}, \ldots)\right],$$

α, β,..., λ étant liés aux variables auxiliaires α_1, α_2,..., α_m par des équa-

tions linéaires que donne le calcul, la valeur de ρ étant

$$\rho = \sqrt{\alpha_1^2 + \alpha_2^2 + \ldots + \alpha_m^2},$$

et ι devant être réduit à l'unité, après les différentiations indiquées par la caractéristique D_ι. »

« PREMIÈRE NOTE. — *Sur la fonction appelée principale dans les recherches présentées à la dernière séance* [*]. »

« DEUXIÈME NOTE. — *Détermination de l'intégrale singulière*

$$\int\int\int \ldots \mathrm{I} f(\alpha, 6, \gamma, \ldots \upsilon)\, d\alpha\, d6\, d\gamma \ldots d\upsilon,$$

I étant la partie réelle de l'expression

$$i^{-\frac{m+1}{2}} (\varepsilon - \omega i)^{-\frac{m+1}{2}},$$

dans laquelle i désigne une racine carrée de l'unité, ε un nombre infiniment petit, et ω une fonction donnée des m variables α, 6, γ,.... Réduction du calcul à la recherche des systèmes de valeurs de α, 6,..., υ qui vérifient les équations simultanées

$$\omega = 0, \quad \frac{D_\alpha \omega}{\alpha} = \frac{D_6 \omega}{6} = \ldots.$$

Examen spécial de la valeur $\mathfrak{R}$ que prend l'intégrale, dans le cas où, les intégrations étant effectuées entre des limites voisines de l'un de ces

[*] Cette fonction est distincte de celle qui a été désignée sous le même nom dans d'autres Mémoires. Si l'on adopte l'ancienne définition, la formule et la proposition énoncées dans la dernière séance devront être appliquées, non plus à la fonction principale ϖ, mais à sa dérivée de l'ordre $n-2$, prise par rapport à t; donc alors, en supposant toutes les nappes de la surface caractéristique réelles et convexes, on aura

$$D_t^{n-2} \varpi = \underset{\lambda, \mu, \nu}{\overset{\varsigma = 1}{\mathrm{M}}} \frac{s^{n-1}}{[\mathrm{F}(s, x, y, z)]_s} \frac{\rho r^3 \varpi(x + \lambda \upsilon, y + \mu \upsilon, z + \nu \upsilon)}{t^3},$$

x, y, z étant les coordonnées d'un point quelconque de l'espace; υ étant, au bout du temps t, le rayon de la surface des ondes, qui forme avec les demi-axes des coordonnées positives les angles dont les cosinus sont λ, μ, ν; les coordonnées x, y, z étant celles du point correspondant de la surface caractéristique; et les valeurs de ρ, ς étant celles que nous avons indiquées. Alors aussi $\frac{\rho r^2}{t^2}$ sera précisément le rayon de courbure de la surface caractéristique au point (x, y, z).

systèmes, on a

$$\omega = st - \mathfrak{s}\tau, \quad \mathfrak{s} = \alpha\lambda + \beta\mu + \gamma\nu + \ldots,$$

$\mathfrak{s}$ étant une fonction homogène du premier degré en α, β, γ,..., et, de plus,

$$f(\alpha, \beta, \gamma, \ldots) = \frac{1}{\sqrt{1 - \alpha^2 - \beta^2 - \gamma^2 \ldots}}. \text{ »}$$

« SECOND MÉMOIRE. — *Intégration générale de l'équation homogène et du degré n,*

$$F(D_t, D_x, D_y, D_z, \ldots)\varpi = 0,$$

dans laquelle le coefficient de $D_t^n \varpi$ est supposé réduit à l'unité, quel que soit le nombre m des variables x, y, z,.... Examen spécial du cas où m est impair. »

« TROISIÈME NOTE. — *Explication des contradictions qui se manifestent dans plusieurs cas entre les intégrales par séries des équations différentielles, ou aux dérivées partielles, et leurs intégrales en termes finis. Examen spécial du cas où les intégrales en séries disparaissent, quoique les intégrales en termes finis subsistent.* »

MATHÉMATIQUES. — *Note sur la sommation de la série dont le terme général est* $\dfrac{1}{\log\left(1 + \frac{1}{x}\right)}$; *par* M. J. BINET.

« Une question intéressante d'arithmétique politique a conduit notre savant confrère, M. Lamé, à une expression logarithmique singulière, qui ne s'était présentée aux analystes dans aucun autre problème : cette expression est de la forme

$$\frac{\log(2)}{i}\left[\frac{1}{\log(2)} + \frac{1}{\log\left(\frac{3}{2}\right)} + \frac{1}{\log\left(\frac{4}{3}\right)} + \ldots + \frac{1}{\log\left(1 + \frac{1}{i}\right)}\right];$$

i est un entier, et les logarithmes peuvent être pris dans le système vulgaire ou hyperbolique, à volonté. Cette sommation est fort pénible, dès que le nombre de ses termes est un peu considérable; elle exige celle de la suite

$$J_{i+1} = \frac{1}{\log(2)} + \frac{1}{\log\left(\frac{3}{2}\right)} + \ldots + \frac{1}{\log\left(1 + \frac{1}{i}\right)},$$

dont le terme général, $\dfrac{1}{\log\left(1+\dfrac{1}{x}\right)}$, semble se prêter difficilement à une sommation analytique, même approximative. Néanmoins M. Lamé est parvenu à constater, par des supputations numériques, que la somme qu'il voulait évaluer diffère très-peu de $1+(i-1)0,35$, du moins pour des valeurs de i qui ne surpassent pas 21.

» Je me suis proposé de reconnaître de quelles méthodes analytiques peut dépendre la détermination de la somme J_{i+1}. Après quelques essais, j'ai trouvé que cette fonction exige des transformations de l'espèce de celles qui ont fourni la série de Stirling, pour la sommation des logarithmes de nombres en progression arithmétique, et qui, plus tard, ont donné le logarithme de l'intégrale eulérienne que les géomètres désignent par la lettre Γ. Voici le résultat de ma recherche :

» Je représente, en général, par A_g le nombre rationnel que donne l'intégrale définie

$$\int_0^1 \frac{d\alpha.\alpha(1-\alpha)(2-\alpha)\ldots(g-1-\alpha)}{2.3\ldots(g-1)g} = A_g,$$

en sorte que

$$A_1 = \frac{1}{2},\quad A_2 = \frac{1}{12},\quad A_3 = \frac{1}{24},\quad A_4 = \frac{19}{720},\quad \text{etc.}$$

On sait que ces nombres entrent dans la série

$$\frac{z}{\log(1+z)} = 1 + zA_1 - z^2 A_2 + z^3 A_3 - \text{etc.}$$

Je dénote par $S\dfrac{1}{(p+1)^g}$ la somme des puissances négatives de $p+1$, $p+2$, $p+3$, etc., en sorte que

$$S\frac{1}{(p+1)^g} = \frac{1}{(p+1)^g} + \frac{1}{(p+2)^g} + \frac{1}{(p+3)^g} + \cdots,$$

somme dont la valeur est finie pour toute grandeur de g supérieure à l'unité, quel que soit p supposé positif. Cela posé, je trouve, en partant de ces formules,

$$\begin{aligned} J_{i+1} = \frac{1}{2}i^2 + i - A_2\log(i+1) - G &+ \left(A_3 - \frac{1}{2}A_2\right) S\frac{1}{(i+1)^2} \\ &- \left(A_4 - \frac{1}{3}A_2\right) S\frac{1}{(i+1)^3} \\ &+ \left(A_5 - \frac{1}{4}A_2\right) S\frac{1}{(i+1)^4} \\ &- \text{etc.} \end{aligned}$$

Le calcul numérique de la constante G donne $G = 0,00063\ldots$

» L'on peut remarquer que $A_3 - \frac{1}{2} A_2 = 0$; ainsi la série ne commence qu'au terme en $S \frac{1}{(i+1)^3}$. On a pour évaluer les sommes $S \frac{1}{(i+1)^g}$, quand i est un peu grand, des formules d'une approximation rapide; par exemple:

$$S \frac{1}{(i+1)^2} = \frac{1}{i+1} + \frac{1}{2(i+1)(i+2)} + \frac{2}{3(i+1)(i+2)(i+3)} + \ldots,$$
$$S \frac{1}{(i+1)^3} = \frac{1}{2(i+1)(i+2)} + \frac{3}{3(i+1)(i+2)(i+3)} + \frac{11}{4(i+1)\ldots(i+4)} + \ldots,$$
$$S \frac{1}{(i+1)^4} = \frac{1}{3(i+1)(i+2)(i+3)} + \ldots.$$

On aurait encore plus facilement, à l'aide des nombres de Bernoulli,

$$S \frac{1}{(i+1)^2} = \frac{1}{i} - \frac{1}{2i^2} + \frac{B_1}{i^3} - \frac{B_2}{i^5} + \ldots,$$
$$S \frac{1}{(i+1)^3} = \frac{1}{2i^2} - \frac{1}{2i^3} + \frac{3}{2}\frac{B_1}{i^4} - \frac{5}{2}\frac{B_2}{i^6} + \ldots,$$
$$S \frac{1}{(i+1)^4} = \frac{1}{3i^3} - \frac{1}{2i^4} + \frac{4}{2}\frac{B_1}{i^5} - \frac{5.6}{2.3}\frac{B_2}{i^7} + \ldots,$$
etc.,

où $B_1 = \frac{1}{6}$, $B_2 = \frac{1}{30}$, etc. Ainsi $S \frac{1}{(i+1)^g}$ est une quantité de l'ordre $\frac{1}{i^{g-1}}$. Si l'on se borne aux quantités de l'ordre $\frac{1}{i^2}$, en rejetant celles de l'ordre $\frac{1}{i^3}$, on aura simplement

$$J_{i+1} = \frac{1}{2} i^2 + i - G - \frac{1}{12} \log i - \frac{1}{12i} + \frac{31}{720 . i^2}.$$

» La grandeur que M. Lamé voulait évaluer était égale à $\frac{\log(2)}{i} J_{i+1}$; ainsi, d'après notre expression, elle aura pour valeur approximative

$$\frac{\log(2)}{i} J_{i+1} = \frac{\log 2}{2} i + (\log 2) \cdot \left[1 - \frac{G}{i} - \frac{\log i}{12 i} - \frac{1}{12 i^2}\right].$$

Mais $\log(2) = 0,693147\ldots$; la partie qui ne renferme pas les termes décroissants avec $\frac{1}{i}$ est donc

$$0,693147\ldots + (0,346573\ldots)\, i = 1,03972\ldots + (0,34657\ldots)(i-1),$$

ce qui diffère peu de $1 + (0,35)(i-1)$ que trouve M. Lamé, quand la valeur de i n'est pas très-grande.

» L'expression donnée ci-dessus de la somme J_{i+1} présente, comme la série de Stirling, une partie croissante avec i, savoir, $\frac{i^2}{2} + i - G - \frac{\log i}{12}$, accompagnée d'une partie décroissante, savoir,

$$-\frac{1}{12i} + \frac{31}{720.i^2} - \dots$$

» Nous avons supposé entière la variable x du terme général $\frac{1}{\log\left(1+\frac{1}{x}\right)}$: les mêmes méthodes conviennent aux cas où x ne serait pas entier; mais les résultats, quoique de forme analogue, sont un peu plus compliqués. »

ASTRONOMIE. — *Sur la position actuelle de la planète située au delà de Neptune, et provisoirement nommée* Hypérion; *par* M. **Babinet.**

« L'identité de la planète Neptune avec la planète théorique, qui rend compte si admirablement des perturbations d'Uranus, d'après les travaux de MM. Le Verrier et Adams, mais surtout d'après ceux de l'astronome français, n'étant plus admise par personne depuis les énormes différences constatées entre l'astre réel et l'astre théorique quant à la masse, à la durée de la révolution, à la distance au Soleil, à l'excentricité, et même à la longitude (excepté pour l'époque de la découverte de M. Galle et des observations de M. Challis, ou très-peu d'années avant et après), on est conduit à chercher si les perturbations d'Uranus se prêteraient à l'indication d'un second corps planétaire voisin de Neptune ou à une distance considérable de cette planète, en rapport avec la loi de Bode ou avec toute autre loi empirique; l'action de cette planète, combinée avec celle de Neptune, devrait produire les perturbations observées. Je crois pouvoir affirmer que le résultat de toutes les comparaisons faites et *publiées* en Amérique, en Angleterre et en Allemagne, ne laisse aucun espoir raisonnable d'attaquer la question par ce côté, et qu'il faudrait attendre encore un demi-siècle avant que les perturbations de Neptune et d'Uranus par cette planète pussent manifester son existence.

» Revenant donc aux données physiques du problème, considérons les effets de la planète théorique de M. Le Verrier comme la résultante de l'action combinée de Neptune et d'une *seule* autre planète *beaucoup plus distante* du Soleil, et posons-nous cette question :

» En admettant comme exacte de masse, de distance, de temps de révolution, de position, au 1er janvier 1847, la planète théorique de M. Le Verrier,

par quel ensemble de deux autres planètes (dont l'une serait Neptune), faut-il remplacer cette planète théorique pour obtenir approximativement le même effet résultant, et par suite quelle doit être la masse, la distance au Soleil, la position en longitude, et enfin l'éclat ou la grandeur de la nouvelle planète, pour ainsi dire complémentaire, qui, jointe à Neptune, remplacerait la planète théorique de M. Le Verrier?

» (Soient L la masse de la planète de M. Le Verrier, l sa longitude héliocentrique; N la masse de Neptune, n sa longitude; H la masse de la planète cherchée Hypérion, h sa longitude.)

I. *Masse de la planète cherchée.*

» M. Le Verrier trouve, pour sa planète, $L = \frac{1}{9300}$ de la masse du Soleil. On a d'ailleurs, pour Neptune, $N = \frac{1}{14500}$, si l'on considère la planète théorique L comme occupant le centre de gravité de Neptune et d'une autre planète placée par suite de l'autre côté de cette planète théorique par rapport à Neptune (planète que je désignerai provisoirement par le nom d'*Hypérion*); on aura

$$L = N + H,$$

d'où

$$H = L - N = \frac{1}{9300} - \frac{1}{14500} = \frac{1}{25900}.$$

Cette planète a donc une masse à peu près égale à celle d'Uranus, qui est $\frac{1}{24600}$, et doit être sensiblement de mêmes dimensions et de même éclat à distance égale.

» *Nota.* Cette déduction serait sans objection, si les actions des masses N et H s'exerçaient à une distance infinie, et rentraient dans le cas du centre des forces parallèles : ce n'est pas ici le cas. Les actions perturbatrices sont fonction de la distance, et, de plus, dépendent de différences d'action sur la planète perturbée et sur le Soleil. Je ne donne ces aperçus que comme des approximations grossières destinées à guider les observateurs, lesquels devront suppléer, par l'étendue du champ où porteront leurs investigations, au peu de précision qu'il est possible de donner aujourd'hui à ces déductions physiques.

II. *Distance de la planète cherchée au Soleil.*

» Voyons maintenant la distance d'Hypérion au Soleil :

On a pour Neptune la distance au Soleil . . . . = 30
Pour la planète de M. Le Verrier, la distance au Soleil . . . . . . = 36

C'est donc une distance égale à 6 entre Neptune et la planète théorique de M. Le Verrier; mais celle-ci étant placée au centre de gravité des masses N et H, on a, par les plus simples notions des moments,

$$N \times 6 = H \times x,$$

x étant la distance d'Hypérion à la planète théorique; mais, d'après les valeurs de N et de H, on a

$$\frac{1}{14500} \times 6 = \frac{1}{25900} \cdot x;$$

d'où

$$x = 11 \text{ à peu près.}$$

Hypérion est donc à une distance 6 + 11 de Neptune, et, par suite, à une distance du Soleil égale à 30 + 6 + 11 du Soleil, c'est-à-dire à 47 fois la distance moyenne de la Terre au Soleil.

III. *Durée de la révolution de la planète autour du Soleil.*

» Avant d'aller plus loin, remarquons que la distance 47 correspond à très-peu près à une révolution de cette planète autour du Soleil, dont la durée serait le double du temps de révolution de Neptune. Ce résultat, que j'ai obtenu le dernier de tous, paraîtra sans doute d'une grande importance au moment où les astronomes théoriciens et observateurs donnent tant d'attention à la valeur de la révolution de Neptune, qui, soit accidentellement, soit nécessairement, se trouve double de celle d'Uranus, et recherchent l'analogie de cette commensurabilité avec la commensurabilité démontrée nécessaire par Laplace, entre les moyens mouvements des trois premiers satellites de Jupiter (1).

(1) La durée de la révolution du 2e satellite est double de celle du 1er; celle du 3e double de celle du 2e. On a encore la durée de la révolution du 6e satellite d'Uranus, triple de celle du 5e, qui est elle-même triple de celle du 4e. Pour Saturne, la durée de la révolution du 7e satellite est quintuple de celle du 6e. Que donneront les mouvements très-excentriques des systèmes stellaires multiples, analogues à ζ du Cancer et à ξ de la Balance?

» Cette remarque d'ailleurs me permettra de beaucoup simplifier ce qui me reste à dire sur la position actuelle de la planète complémentaire de Neptune, en substituant aux valeurs absolues en longitude que j'avais d'abord employées, des valeurs relatives exprimant la différence entre la longitude de cette planète et la longitude bien connue de Neptune.

IV. *Longitude héliocentrique de la planète.*

» MM. Le Verrier et Adams ne me fournissant rien de précis sur l'inclinaison et sur la position du nœud de leur planète théorique, il m'est impossible de rien dire sur la latitude d'Hypérion qui doit d'ailleurs être fort petite. Ici l'élément important à déterminer est évidemment la longitude de ce corps inconnu en laissant aux observateurs, comme je l'ai déjà dit, le soin de compenser par l'étendue du champ de leurs explorations en longitude et en latitude les incertitudes que laissent les hypothèses et les calculs peu précis sur lesquels se fonde la détermination des éléments de la position actuelle de la planète cherchée.

» La distance de Neptune au centre de gravité de Neptune et d'Hypérion étant égale à 6, et la distance d'Hypérion au même point étant égale à 11, on avait, au 1er janvier 1847, la planète Neptune en avant de 52′ en longitude par rapport à ce centre de gravité, c'est-à-dire par rapport à la planète théorique de M. Le Verrier. Cet espace augmenté dans le rapport de 11 à 6, donne $52' \frac{11}{6}$, qu'il faut ensuite diminuer dans le rapport de 30 à 47, pour le ramener à un aspect héliocentrique. Ainsi, au 1er janvier 1847, la planète Hypérion avait une longitude moindre que la planète de M. Le Verrier de $52' \frac{11}{6} \cdot \frac{30}{47}$, c'est-à-dire de 61 minutes. Or cette dernière étant elle-même, à la même époque, précédée par Neptune en longitude de 52′, il en résulte qu'au 1er janvier 1847 la planète que nous cherchons suivait Neptune de $52' + 61'$, c'est-à-dire de

$$1^\circ 53'.$$

» Mais en admettant que la durée de la révolution d'Hypérion soit double de celle de Neptune, et que, par suite, son moyen mouvement soit moitié moindre, il en résulte que si l'on appelle ν le moyen mouvement diurne de Neptune, $\frac{1}{2}\nu$ sera le moyen mouvement diurne d'Hypérion; en sorte que chaque jour leur distance en longitude augmentera de $\frac{1}{2}\nu$, et qu'en dési-

gnant par t le nombre des jours écoulés depuis le 1er janvier 1847, la quantité dont la longitude de la planète Hypérion, complémentaire de Neptune, sera moindre que la longitude de Neptune, sera exprimée par 1° 53′ plus la moitié du chemin parcouru en longitude par Neptune depuis cette époque, ou bien d'après les notations adoptées plus haut,

$$h = n - 1^{\circ}53' - \frac{1}{2}\nu t.$$

(ν est à peu près égal à 21″ pour Neptune. Ainsi, en deux jours la planète cherchée devrait marcher de 21″ en arc. Ce serait à peu près deux secondes de temps en trois jours.)

» Comme la longitude n de Neptune est toujours bien connue, et qu'au 1er janvier 1847 elle était 327° 24′, il vaudra mieux prendre

$$h = n - 1^{\circ}53' - \frac{1}{2}(n - 327^{\circ}24') = 161^{\circ}49' + \frac{1}{2}n,$$

c'est-à-dire que la longitude de la planète cherchée est à une époque quelconque 161° 49′, plus la moitié de la longitude de Neptune à cette même époque.

V. *Éclat ou ordre de grandeur de la planète.*

» J'adopte pour le rapport de distance qui fait passer une étoile d'une grandeur à la grandeur suivante, le coefficient $\sqrt{2}$ (Struve, *Études d'Astronomie stellaire,* p. 79). Pour les étoiles télescopiques de Bessel, ce coefficient est même un peu plus grand; en sorte qu'en prenant deux ordres de grandeur pour une distance double (ou l'équivalent en illumination), on calculera plutôt une grandeur trop faible qu'une grandeur supérieure à la réalité. Alors Hypérion distance 47 comparé avec Uranus distance 19, étant d'ailleurs à peu près égal à ce dernier en dimensions et placé à une distance $\frac{47}{19} = \frac{5}{2}$, aura une intensité d'éclat comparatif égale à $\left(\frac{5}{2}\right)^2$, lequel devient $\left(\frac{5}{2}\right)^2 \times \left(\frac{5}{2}\right)^2$, si l'on fait attention qu'il est illuminé par des rayons solaires plus faibles dans le rapport de 1 à $\left(\frac{5}{2}\right)^2$ à cause de la distance plus grande du soleil. C'est donc comme si l'on plaçait Uranus à une distance $\frac{25}{4}$ ou six fois la distance actuelle. Or une distance rendue 6 fois plus grande donne environ 2 ordres $\frac{1}{2}$ de grandeur $\left(\text{savoir } \frac{25}{4\sqrt{2}} = 4{,}5\right)$. Si donc on met

Uranus pour l'éclat au rang des étoiles de sixième grandeur (ce qui est un peu faible), Hypérion sera de $10^e \frac{1}{2}$, c'est-à-dire de 10e à 11e grandeur.

» La même conclusion se tire de la comparaison que l'on peut faire de l'éclat de Neptune supposé de 7e à 8e grandeur avec l'éclat d'Uranus, tenant compte de la différence des diamètres apparents et reculant Neptune par le calcul à la distance 47 ou 48 du Soleil.

VI. *Loi empirique pour les planètes transuraniennes à substituer à la loi de Bode.*

» On s'est beaucoup préoccupé de l'infirmation de la loi de Bode dans le cas de la planète Neptune. Si les indications de ce Mémoire acquièrent confirmation, on voit que la loi à substituer à la loi de Bode sera celle des temps de révolution doubles; en sorte qu'en partant d'Uranus, on aurait pour les distances et les durées des révolutions en nombres ronds :

	Durée de la révolution.	Dist. au Soleil.
Uranus..........................	84 ans	19
Neptune..........................	168 ans	30
Hypérion..	336 ans	48
La planète supérieure à Hypérion.......	672 ans	77

» (L'éclat de cette dernière planète, supposé égal à l'éclat d'Uranus transporté à la même distance du Soleil, ne serait égal qu'à celui d'une étoile de 14e grandeur.)

Conclusions.

» Dans les limites de probabilité que comportent les inductions qui précèdent, on voit qu'on peut admettre :

» 1°. Que la planète complémentaire de Neptune est en masse, en dimensions et en éclat, à distance égale, peu différente d'Uranus;

» 2°. Que sa distance au Soleil est égale à 47 fois ou 48 fois la distance de la Terre au Soleil;

» 3°. Que le temps de sa révolution autour du Soleil est double du temps de la révolution de Neptune, comme celle de Neptune est double de la durée de la révolution d'Uranus;

» 4°. Qu'à une époque quelconque, la longitude héliocentrique de cette planète est égale à la longitude de Neptune, au 1er janvier 1847, savoir : $327° 24'$, diminuée de la quantité $1° 53'$, et encore de la moitié de la quantité $n - 327° 24'$, qui est la moitié du chemin parcouru en longitude par Neptune, depuis le 1er janvier 1847 jusqu'à l'époque donnée;

» 5°. Que l'éclat de cette planète doit être présumé égal à celui des étoiles de 10e à 11e grandeur;

» 6°. Que si la planète se trouve dans la position indiquée, on pourra empiriquement substituer à la loi de Bode la loi des durées doubles des révolutions pour toutes les planètes supérieures à Saturne;

» 7°. Qu'une planète située au delà d'Hypérion ne pouvant guère être présumée avoir un éclat supérieur à celui d'une étoile de 14e grandeur, avec une révolution de 672 ans et une distance au Soleil égale à 77, elle serait fort difficile à trouver par l'observation directe;

» 8°. Enfin, que si les considérations ci-dessus paraissent à quelques astronomes observateurs avoir assez de poids pour les engager à chercher la planète Hypérion, ils devront se guider sur les indices suivants :

» Un mouvement diurne d'environ 10″ en arc, ou bien deux secondes de temps en trois jours;

» Une distance à Neptune en longitude héliocentrique égale à 1° 53′, plus la moitié du chemin fait par Neptune depuis le 1er janvier 1847, la longitude de Neptune surpassant celle d'Hypérion de cette quantité;

» Un éclat égal à celui des étoiles de 10e à 11e grandeur.

» Sur les cartes célestes, la position présumée de cette planète est comprise dans le quadrilatère formé en joignant les étoiles θ et σ du Verseau; σ du Verseau et δ du Capricorne; θ du Verseau et λ du Capricorne; λ et δ du Capricorne (1).

» Il est tout à fait incertain si la planète cherchée est au-dessus ou au-dessous de l'écliptique. »

Remarques de M. **Le Verrier** *à l'occasion de la communication précédente.*

« N'ayant eu connaissance du travail de M. Babinet que par la lecture qui en a été faite devant l'Académie, j'ai dû me borner à des remarques sommaires. Par le même motif, je les résumerai ici très-succinctement, sauf à y revenir dans une des prochaines séances, s'il y a nécessité.

» Lorsque les principaux éléments de Neptune et sa masse eurent été à

(1) Voici d'après Argelander, pour 1840 (*Uranometria nova*), les positions et les grandeurs des quatre étoiles ci-dessus :

λ du Capricorne.......	324° 29′	—12° 6′	(5.6);
δ du Capricorne.......	324° 33′	—16° 51′	(3);
θ du Verseau.........	332° 6′	— 8° 35′	(4.5);
σ du Verseau.........	335° 33′	—11° 30′	(5.4).

peu près établis par le moyen des observations de la planète et de son satellite, quelques personnes exprimèrent la crainte qu'avec les nouvelles données il ne fût point possible d'obtenir dans la théorie d'Uranus toute l'harmonie qu'y avait introduite la détermination de la planète au moyen du calcul. Pour moi, loin de redouter cette discordance, je la désirai vivement, parce qu'elle eût pu conduire à des résultats nouveaux et importants; j'entrepris même un travail pour la mettre en évidence si elle existait réellement, et pour en déduire les conséquences.

» J'ai expliqué, page 239 de mon Mémoire sur Uranus, comment la détermination des limites des incertitudes de la nouvelle théorie était fondée sur cette hypothèse, qu'il ne devait rester entre les observations et la théorie d'Uranus aucune erreur supérieure à 5″ de degré: hypothèse tout à fait arbitraire, à cause de l'erreur qui peut affecter la masse de Saturne, et à cause de l'existence probable de quelque planète au delà de Neptune. Les mêmes considérations devaient faire penser qu'une fois la nouvelle planète déterminée par les observations, elle ne satisferait pas à la théorie d'Uranus aussi bien que je l'avais trouvé. J'avais, en effet, calculé les éléments de cette planète de manière à embrasser autant que possible non-seulement son action propre, mais encore le complément de l'action de Saturne, et l'action d'une planète supérieure; tandis que les éléments de Neptune ayant été déterminés, ainsi que sa masse, par des observations directes, le calcul des perturbations au moyen de ces données devait représenter rigoureusement l'action de la planète, et laisser en dehors les actions étrangères dont l'effet reparaîtrait nécessairement s'il était sensible. Il eût suffi que cet effet s'élevât à une dizaine de secondes de degré, pour qu'on en eût pu déduire sur la position actuelle de la planète supérieure à Neptune des renseignements non pas d'une entière précision, mais du moins propres à en faciliter la recherche.

» C'est sur cet objet que j'avais entrepris un travail; mais j'ai dû l'abandonner. En choisissant convenablement les éléments de Neptune entre les limites où les observations directes de la planète et de son satellite les restreignent *aujourd'hui*, on parvient à satisfaire complétement aux observations d'Uranus et de Neptune. Et dans cet état de la question, il m'a paru qu'on n'aurait absolument *rien* pour déterminer la situation d'une autre planète, sinon des considérations dans lesquelles l'imagination aurait trop de part. L'hypothèse qui sert de point de départ à M. Babinet me semble donc trop précaire.

» Le calcul de mon savant confrère m'a d'ailleurs paru reposer sur une base inadmissible. On ne peut remplacer les actions de deux masses par

l'action d'une seule masse égale à la somme des deux, et située en leur centre de gravité, que dans des circonstances particulières qui ne sont pas celles du problème. »

RAPPORTS.

MÉCANIQUE. — *Rapport sur un Mémoire de* M. **Joseph Bertrand**, *concernant la théorie des mouvements relatifs.*

(Commissaires, MM. Cauchy, Lamé, Combes rapporteur.)

« M. Bertrand compare, dans ce Mémoire, les méthodes suivies, à près de cent ans d'intervalle, par Clairaut et par Coriolis, pour déterminer les mouvements relatifs d'un système de corps sollicités par des forces données, et assujettis à la condition de se mouvoir sur des surfaces ou des courbes douées d'un mouvement donné.

» Clairaut a résolu quelques problèmes de ce genre, dans un Mémoire imprimé parmi ceux de l'Académie des Sciences pour 1742; il s'appuie sur un principe général, dont il donne une démonstration, pour le cas d'un simple point matériel assujetti à se mouvoir dans un plan, qui se meut d'un mouvement donné, *en glissant sur un autre plan.* L'illustre géomètre distingue le point matériel situé sur ce plan, du point pris dans le plan, qui lui correspond à un instant déterminé. Il remarque que, si, à partir de cet instant, le plan continuait a *se mouvoir uniformément et en ligne droite, avec la vitesse que possède le point de ce plan correspondant au point mobile,* le point qui est sur le plan se mouvrait de la même manière que si le plan était fixe. La raison, ajoute-t-il, pour laquelle le mouvement du point situé dans le plan est altéré par le mouvement curviligne de ce plan, c'est que, pour former ce mouvement curviligne, il faut imaginer qu'à la fin de l'instant considéré, le point du plan reçoit une impulsion que le point qui est sur ce plan ne reçoit pas; *or il revient au même que* M′ (point du plan) *reçoive une impulsion, sans que* M (point mobile) *la reçoive, ou que* M *la reçoive en sens contraire, et que* M′ *n'en reçoive aucune. Donc on peut regarder le plan comme fixe, et supposer que le corps* M, *outre les forces accélératrices qui l'animent, souffre de plus l'action des forces* MT (égales et contraires aux forces capables de produire la variation de mouvement du point M′, considéré comme fixe dans le plan mobile).

» Clairaut, dans le passage que nous venons de citer, détermine l'élément de la trajectoire décrite par le point M, sur le plan mobile, comme si ce plan était animé d'un simple mouvement de translation égal à celui de ses points

qui correspond au point mobile, à l'origine de l'instant qu'il considère. Son raisonnement sera donc en défaut, toutes les fois que le plan sera animé d'un mouvement de rotation. Néanmoins, comme la rotation du plan autour d'un axe qui passe par l'origine de l'élément de la trajectoire de chacun des points mobiles ne modifie pas les grandeurs des vitesses relatives, et comme les déviations apparentes qui résultent de cette rotation sont perpendiculaires à ces vitesses, l'équation des forces vives dans le mouvement relatif, établi conformément au principe énoncé par Clairaut, ne sera entachée d'aucune erreur.

» Coriolis, qui n'avait pas lu le Mémoire de Clairaut, a donné, dans un Mémoire inséré dans le XXI[e] cahier du *Journal de l'École Polytechnique*, l'expression analytique des forces capables de produire les mouvements relatifs d'un système quelconque de corps, dans un milieu doué d'un mouvement quelconque de translation et de rotation. Il a montré que certains termes des formules générales disparaissent dans l'équation des forces vives, et que, pour former celle-ci, il suffit d'ajouter aux forces données, les forces que Clairaut avait indiquées. Revenant une seconde fois sur le même sujet, il a fait voir, dans un autre Mémoire, que les termes, qui disparaissaient de l'équation des forces vives, exprimaient une autre espèce de forces qu'il fallait introduire, avec les premières, dans les équations générales du mouvement relatif. Ces secondes forces, qu'il a nommées *forces centrifuges composées*, dépendent à la fois du mouvement de rotation du milieu mobile, des vitesses relatives des points du système, et des angles compris entre ces vitesses et l'axe de rotation; elles sont perpendiculaires, pour chaque point, au plan passant par l'axe instantané de rotation et par la vitesse relative.

» C'est donc à Coriolis que revient l'honneur d'avoir donné, le premier, l'expression exacte et complète des forces qu'il faut ajouter aux forces réellement appliquées à un système de corps, pour former les équations des mouvements relatifs de ce système, dans un milieu doué d'un mouvement quelconque de translation et de rotation. Le résultat de ses recherches simplifie beaucoup plusieurs questions de mécanique appliquée et de mécanique générale, parmi lesquelles nous citerons la théorie des roues à force centrifuge et des roues à réaction, objet de plusieurs Mémoires d'Euler, imprimés dans le *Recueil de l'Académie de Berlin;* la question du mouvement des projectiles, en ayant égard au mouvement diurne de la terre, sur laquelle nous avons un Mémoire de Poisson, publié en 1839.

» Le principe établi par Clairaut, dans le Mémoire de 1742, paraît, au

reste, presque évident, de sorte que beaucoup d'auteurs en ont fait l'application, sans connaître la démonstration de Clairaut, et sans s'inquiéter d'en donner une. Comme ils ont traité exclusivement des questions de mécanique appliquée, en ne faisant usage que de l'équation des forces vives, les résultats ne sont entachés d'aucune erreur. Aussi le premier Mémoire de Coriolis a-t-il excité une espèce de surprise : on a paru étonné qu'il eût recours au calcul, pour établir un principe aussi simple et qu'on tenait pour démontré; car chacun s'était fait pour lui-même, si nous pouvons ainsi parler, la démonstration de Clairaut. Cependant la notion des *forces centrifuges composées* avait échappé à tout le monde, comme à Clairaut.

» M. Bertrand rectifie et complète, dans son Mémoire, la démonstration de l'illustre géomètre, en suivant la méthode simple et naturelle qu'il avait employée. Comme lui, il n'a recours à aucun calcul, et arrive à la notion des forces centrifuges composées, en combinant, d'après les lois de la composition des mouvements de rotation, les variations du mouvement absolu des points matériels du système, avec les modifications apparentes que ces variations subissent, par suite du mouvement de translation et de rotation des axes coordonnés, qui participent au mouvement du milieu contenant le système, et dans lequel l'observateur est censé placé. M. Bertrand applique, à la fin de son Mémoire, le principe qu'il a démontré au problème suivant, que Newton a résolu par une autre méthode dans le livre *Des principes* : « Étant données les forces dirigées vers un centre fixe, par l'action » desquelles un point matériel se meut dans une orbite, quelles sont les forces » à ajouter, pour que le point matériel continue à décrire la même orbite, dans » le cas où celle-ci viendrait à tourner autour d'un axe perpendiculaire à son » plan, et mené par le centre des forces, avec une vitesse angulaire, qui fût dans » un rapport donné avec la vitesse angulaire du point matériel circulant dans » l'orbite? » On voit très-facilement que la force centrifuge simple et la force centrifuge composée, qu'il faudrait ajouter aux forces qui produisent le mouvement dans l'orbite révolvante, pour obtenir le mouvement du point matériel dans l'orbite immobile, se réduisent à une force unique dirigée suivant le rayon vecteur, mené du mobile au centre des forces, et inversement proportionnelle au cube de ce rayon vecteur. On peut remarquer que, si Clairaut eût essayé d'appliquer son principe au problème résolu par Newton, il aurait reconnu en quoi il était défectueux.

» Nous ne devons pas omettre de dire qu'un savant, dont les travaux sont justement appréciés par l'Académie, M. Bélanger, a donné, de son côté, dans son *Cours de Mécanique*, publié en 1847, une démonstration du théo-

rème de Coriolis, pour le cas où le milieu mobile et les axes coordonnés sont animés d'un mouvement de translation ou de rotation autour d'un axe fixe, seul cas qui se présente, dans les questions de mécanique appliquée, que l'auteur avait en vue. M. Bélanger est arrivé aussi à la notion des forces centrifuges composées, par la considération directe du mouvement, et sans avoir recours aux formules algébriques, par lesquelles on passe d'un système d'axes coordonnés fixes à des axes mobiles. Le Mémoire de M. Bertrand a été présenté à l'Académie le 21 juin 1847; nous nous sommes assurés que l'impression de l'ouvrage de M. Bélanger n'était pas terminée à cette époque, mais son article sur les mouvements relatifs existait certainement déjà en épreuve. Ainsi MM. Bertrand et Bélanger ont pu arriver au même résultat, à peu près en même temps, et par des méthodes semblables, sans qu'aucun d'eux eût connaissance des travaux de l'autre. La démonstration de M. Bélanger est restreinte, il est vrai, à un cas particulier; mais elle peut être étendue, sans difficulté, au cas général.

» En résumé, le Mémoire soumis à l'Académie par M. Bertrand est composé dans un excellent esprit. Sa démonstration nouvelle d'un théorème déjà connu, est de nature, par sa netteté et sa simplicité, à faire mieux comprendre ce théorème, à en faire mieux apprécier la portée et l'utilité. Le fruit que M. Bertrand a tiré de la lecture des ouvrages des géomètres de la fin du XVIIe et de la première moitié du XVIIIe siècle, engagera sans doute les jeunes mathématiciens à étudier les œuvres, peut-être trop négligées aujourd'hui, de ces grands maîtres de la science.

» Votre Commission regarde ce nouveau Mémoire de M. Joseph Bertrand comme digne de l'approbation de l'Académie, et vous propose d'en ordonner l'impression dans le *Recueil des Savants étrangers.* »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PHYSIQUE. — *Mémoire sur la thermométrie, et en particulier sur la comparaison du thermomètre à air avec les thermomètres à liquides;* par **M. Isidore Pierre.**

(Commissaires, MM. Regnault, Babinet, Despretz.)

L'auteur a présenté dans les tableaux suivants le résultat de ses expériences :

Tableau n° I. — *Tableau synoptique représentant l'expression numérique de quelques-unes des propriétés physiques principales d'un certain nombre de liquides bouillant au-dessous de 100 degrés.*

NOMS DES LIQUIDES.	FORMULES par lesquelles on les représente.	TEMPÉRAT. d'ébullit.	PRESSIONS barométri. correspondantes.	POIDS spécifiques à 0°.	VARIATION de volume depuis 0° jusqu'à la température de leur ébullition.	VALEUR DU COEFFICIENT VRAI DE LA DILATATION (*) à 0°.	VALEUR DU COEFFICIENT VRAI DE LA DILATATION (*) à la tempér. d'ébull. du liquide.	DIFFÉRENCE pour 100.
		°	mm					
Acide sulfureux anhydre	SO^2.	− 8,00	759,18	A −20°,48 1,491 10	De −25°,85 à −8°,0 0,031 007 977	A − 25°,85 0,001 496 377	0,001 819 947	21,60
Chlorure d'éthyle	C^4H^5Cl.	11,00	758,00	0,921 38	0,017 327 324	0,001 574 578	0,001 642 177	4,31
Bromure de méthyle	C^2H^3Br.	13,00	759,00	1,664 43	0,019 218 001	0,001 415 206	0,001 559 038	10,17
Aldéhyde	$C^4H^4O^2$.	22,00	758,22	0,805 51	0,040 195 404	0,001 653 523	0,001 121 090	28,33
Oxyde d'éthyle (éther)	C^4H^5O.	35,5	755,80	0,735 74	0,057 305 713	0,001 513 245	0,001 832 171	21,12
Bromure d'éthyle	C^4H^5Br.	40,7	757,10	1,473 29	0,058 963 337	0,001 337 628	0,001 540 060	15,11
Iodure de méthyle	C^2H^3I.	43,8	750,20	2,199 22	0,058 128 551	0.001 199 591	0,001 446 938	28,95
Sulfure de carbone	CS^2.	47,9	755,80	1,293 12	0,059 477 315	0,001 139 804	0,001 402 735	23,07
Formiate d'oxyde d'éthyle	C^2HO^3, C^4H^5O.	52,9	752,00	0,935 65	0,079 093 437	0,001 325 205	0,001 679 323	26,73
Chlorure de silicium	$SiCl^3$.	59,00	760,08	1,523 71	0,092 248 672	0,001 294 119	0,001 978 592	52,89
Acétate d'oxyde de méthyle	$C^4H^3O^3, C^2H^3O$.	59,5	761,20	0,866 84	0,088 307 477	0,001 295 954	0,001 687 434	30,21
Brome	Br.	63,00	760,00	3,187 18	0,073 560 240	0,001 038 186	0,001 318 677	27,01
Esprit-de-bois	$C^2H^4O^2$.	63,00	764,00	0,820 74	0,083 746 608	0,001 185 570	0,001 491 250	25,80
Chloroforme	C^2HCl^3.	63,5	772,53	1,525 23	0,083 851 127	0,001 107 146	0,001 488 703	34,47
Chlorure d'éthyle monochloruré	$C^4H^4Cl^2$.	64,8	754,05	1,240 74	0,088 900 518	0,001 290 718	0,001 544 953	19,71
Iodure d'éthyle	C^4H^5I.	70,00	751,70	1,975 46	0,088 458 112	0,001 142 251	0,001 480 311	29,60
Acétate d'oxyde d'éthyle	$C^4H^3O^3, C^4H^5O$.	74,14	766,50	0,906 91	0,110 394 506	0,001 258 496	0,001 719 623	36,59
Chlorure d'éthyle bichloruré	$C^4H^3Cl^3$.	74,9	758,26	1,346 51	0,105 806 446	0,001 174 820	0,001 611 246	37,14
Bichlorure de carbone	C^2Cl^4.	78,1	748,27	1,629 83	0,104 378 188	0,001 183 844	0,001 571 522	32,85
Alcool	$C^4H^6O^2$.	78,3	758,00	0,815 09	0,093 588 629	0,001 048 630	0,001 347 576	28,51
Trichlorure de phosphore	$PhCl^3$.	78,34	751,50	1,616 16	0,102 418 411	0,001 128 619	0,001 589 242	40,80
Liqueur des chimistes hollandais	$C^4H^4Cl^2$.	84,92	761,88	1,280 34	0,108 902 276	0,001 118 932	0,001 530 055	36,74
Sulfure d'éthyle	C^4H^5S.	91,00	759,48	0,836 72	0,129 774 319	0,001 196 426	0,001 721 026	43,87

(*) Nous appelons coefficient vrai de la dilatation absolue d'un liquide, le rapport qui existe, à une température donnée, entre l'accroissement du volume et l'accroissement correspondant de la température, en supposant que ces accroissements soient pris entre des limites de températures assez rapprochées pour que le rapport ne varie pas entre ces limites. Il est évident que ce coefficient n'est autre chose que le coefficient différentiel $\frac{dy}{dx}$ du premier ordre de la fonction $y = f(x)$ qui exprime la relation existant entre le volume y et la température x.

Tableau II. — *Tableau synoptique représentant l'expression numérique de quelques-unes des propriétés physiques principales d'un certain nombre de liquides bouillant au-dessus de 100 degrés.*

NOMS DES LIQUIDES.	FORMULES par lesquelles on les représente.	TEMPÉRAT. d'ébullit.	PRESSIONS barométri. correspondantes.	POIDS spécifiques à 0°.	VARIATION de volume depuis 0° jusqu'à 100°.	COEFFICIENT VRAI DE LA DILATATION ABSOLUE à 0°.	COEFFICIENT VRAI DE LA DILATATION ABSOLUE à sa température d'ébullition.	DIFFÉRENCE pour 100.
		°	mm					
Eau	HO.	100,00	760,00	0,999 88	0,044 673 065	−0,000 066 301	0,000 440 307	1669,01
Chlorure d'amyle	$C^{10}H^{11}Cl$.	101,75	752,42	0,895 84	0,135 699 503	0,001 173 742	0,001 362 651	16,15
Butyrate d'oxyde de méthyle	$C^8H^7O^3, C^2H^3O$.	102,1	743,90	1,029 28	0,143 315 506	0,001 239 896	0,001 776 201	43,25
Bisulfure de méthyle	$C^2H^3S^2$.	112,1	743,80	1,063 58	0,119 372 657	0,001 017 049	0,001 440 298	41,52
Liqueur des Hollandais monochlorurée	$C^4H^3Cl^3$.	114,2	755,70	1,422 34	0,120 809 877	0,001 056 414	0,001 431 592	35,52
Bichlorure d'étain	$SnCl^2$.	115,4	753,10	2,267 12	0,129 976 973	0,001 132 801	0,001 647 378	45,42
Bromure d'amyle	$C^{10}H^{11}Br$.	118,7	763,40	1,165 76	0,123 278 155	0,001 023 212	0,001 602 729	56,64
Butyrate d'oxyde d'éthyle	$C^8H^7O^3, C^4H^5O$.	119,00	746,50	0,901 93	0,140 627 875	0,001 202 792	0,001 534 408	27,63
Protochlorure de carbone	C^4Cl^4.	123,9	761,79	1,649 00	0,116 015 282	0,001 002 627	0,001 299 404	29,66
Alcool amylique	$C^{10}H^{12}O^2$.	131,8	751,26	0,827 05	0,106 855 998	0,000 890 011	0,001 606 382	80,49
Bromhydrate de bromure d'alhéhydène *	$C^4H^4Br^2$.	132,6	756,90	A 20°,09 2,162 92	De 20°,09 à 120°,09 0,109 442 288	A 20°,09 0,000 952 696	0,001 453 206	52,52 **
Sulfocyanure de méthyle	C^2H^3, CyS^2.	132,86	757,21	1,087 94	0,117 822 866	0,000 970 072	0,001 494 627	54,08
Trichlorure d'arsenic	$AsCl^3$.	133,81	756,90	2,204 95	0,10) 353 961	0,000 979 073	0,001 333 209	36,18
Bichlorure de titane	$TiCl^2$.	136,00	762,30	1,760 88	0,108 602 864	0,000 942 569	0,001 357 899	44,06
Liqueur des Hollandais bichlorurée	$C^4H^2Cl^4$.	138,6	763,39	1,611 58	0,109 074 932	0,000 835 620	0,001 335 024	59,77
Bromure de silicium	$SiBr^3$.	153,36	762,30	2,812 80	0,103 116 740	0,001 112 682	0,001 205 180	26,51
Liqueur des Hollandais trichlorurée	C^4HCl^5.	153,8	763,35	1,662 67	0,103 961 101	0,000 899 044	0,001 452 752	61,59
Sulfite d'oxyde d'éthyle	SO^2, C^4H^5O.	160,3	763,76	1,106 34	0,111 791 209	0,000 990 479	0,001 461 725	47,60
Térébène	$C^{20}H^{16}$.	161,00	765,00	0,871 79	0,104 294 120	0,000 896 554	0,001 327 673	48,12
Acide butyrique monohydraté	$C^8H^7O^3, HO$.	163,00	750,55	0,981 65	0,114 469 521	0,001 025 720	0,001 598 958	55,87
Tribromure de phosphore	$PhBr^3$.	175,3	760,21	2,924 89	0,091 624 906	0,000 847 205	0,001 149 896	35,73

* On n'a pu, pour le bromhydrate de bromure d'alhéhydène, prendre le poids spécifique à 0°, parce que le liquide se solidifie au-dessus de cette température.

** Il ne faut pas perdre de vue que cet accroissement de 52,52 pour 100 a lieu, non à partir de 0°, mais à partir de 20°,09

L'auteur, en donnant dans les tableaux I et II l'expression numérique des propriétés les plus importantes des liquides sur lesquels ont porté ses expériences, avait pour but de bien préciser le degré de pureté des substances dont il s'est servi. Cette précaution fournira donc un terme de comparaison positif et précis pour les recherches de même nature que pourraient entreprendre d'autres physiciens.

Tableau n° III. — *Tableau comparatif des indications du thermomètre à air avec celles de thermomètres construits avec divers liquides bouillant au-dessus de* 100 *degrés, en prenant pour points fixes de leur échelle commune de graduation, la température de la glace fondante et celle de l'ébullition de l'eau sous la pression de* 0^m,760.

THERMOMÈTRE à air.	THERMOMÈTRE à eau.	THERMOMÈTRE à chlorure d'amyle	THERMOMÈTRE à butyrate d'oxyde de méthyle	THERMOMÈTRE à bisulfure de méthyle	THERMOMÈTRE à bichlorure d'étain	THERMOMÈTRE à bromure d'amyle	THERMOMÈTRE à butyrate d'oxyde d'éthyle	THERMOMÈTRE à liqueur des Hollandais monochlorurée.	THERMOMÈTRE à protochlorure de carbone.	THERMOMÈTRE à alcool amylique.	THERMOMÈTRE à bromhydrate de bromure d'aldéhydène.	THERMOMÈTRE à trichlorure d'arsenic.	THERMOMÈTRE à sulfocyanure de méthyle	THERMOMÈTRE à bichlorure de titane.	THERMOMÈTRE à liqueur des Hollandais bichlorurée.	THERMOMÈTRE à bromure de silicium.	THERMOMÈTRE à liqueur des Hollandais trichlorurée.	THERMOMÈTRE à sulfite d'oxyde d'éthyle	THERMOMÈTRE à térébène.	THERMOMÈTRE à acide butyrique monohydraté	THERMOMÈTRE à tribromure de phosphore.	THERMOMÈTRE à air.
175°,00	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	On a pris pour point fixe supérieur la températ. de 120°.	»	»	»	»	»	»	»	»	»	187,57	175°,00
170,00	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»		»	»	»	»	»	»	»	»	»	181,40	170,00
165,00	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»		»	»	»	»	»	»	»	»	»	175,29	165,00
160,00	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»		»	»	»	»	»	»	172,10	171,97	173,64	169,20	160,00
155,00	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»		»	»	»	»	»	»	165,85	165,65	167,05	163,17	155,00
150,00	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»		»	»	»	»	153,79	161,23	158,96	159,43	160,44	157,19	150,00
145,00	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»		»	»	»	»	148,44	154,47	152,95	153,27	154,05	151,15	145,00
140,00	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»		»	»	»	»	143,09	148,02	147,01	147,13	147.70	145,37	140,00
135,00	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»		»	»	141,51	141,97	137,84	141,63	140,97	141,07	141,45	139,53	135,00
130,00	»	»	»	»	»	»	»	»	»	140,75	131,63	135,06	136,32	135,35	135,68	132,60	135,34	134,84	135,05	135,29	133,74	130,00
125,00	»	»	»	»	»	»	»	»	»	133,43	125,66	128,74	130,04	129,28	129,49	127,38	129,21	128,85	129,08	129,19	128,00	125,00
120,00	»	»	»	»	»	»	»	»	122,38	126,38	120,00	122,85	123,95	123,28	123,41	122,17	123,15	122,95	123,16	123,05	122,81	120,00
115,00	»	»	»	»	118,25	118,57	117,60	»	116,77	119,52	114,28	117,05	117,86	117,36	117,44	116,54	117,21	117,10	117,30	117,30	116,66	115,00
110.00	»	»	»	111,77	112,03	112,14	111,67	111,62	111,16	112,83	108,66	111,30	111,84	111,50	111,54	110,89	111,38	111,34	111,47	111,40	111,05	110,00
105,00	»	»	»	105,84	105,85	106,01	105,92	105,79	105,60	106,32	103,13	105,61	105,89	105,71	105,72	105,44	105,74	105,64	105,71	105,63	105,51	105,00
100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	97,72	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
95,00	91,54	93,90	93,96	94,23	94,11	94,10	93,99	94,23	94,42	93,82	92,50	94,43	94,17	94,34	94,34	94,73	94,42	94,40	94,33	94,33	94,51	95,00
90.00	81,11	87,95	88,06	88,54	88,36	88,31	88,16	88,53	88,86	87,81	87,16	88,93	88,41	88,75	88,77	89,39	88,92	88,89	88,72	88,78	89,09	90,00
85,00	73,33	82,18	82,30	82,83	82,64	82,65	82,60	82,88	83,32	81,86	81,96	83,49	82,74	83,23	83,28	84,09	83,53	83,43	83,18	83,31	83,73	85,00
80,00	66,59	76,54	76,67	77,46	77,18	77,09	76,78	77,38	77,82	76,28	76,77	78,12	77,14	77,69	77,87	78,23	78,18	78,04	77,61	77,90	78,42	80,00
75,00	59,36	71,03	71,19	72,05	71,76	71,60	71,08	71,99	72,21	70,60	71,69	72,81	71,64	72,53	72,53	73,61	72,95	72,72	72,43	72,63	73,19	75,00
70,00	52,36	65,66	65,83	66,67	66,44	66,20	65,64	66,63	66,60	65.11	66,66	67,57	66,27	67,11	67,27	68,44	67,90	67,46	67,28	67,35	68,01	70,00
65,00	44,15	60,42	60,59	61,40	61,20	60,90	60,23	61,25	61,15	59,78	61,70	62,38	60,76	61,88	62,09	63,30	62,78	62,27	62,16	62,17	62,86	65,00
60,00	36,40	55,33	55,46	56,23	56,07	55,70	54,98	56,00	55,86	54,58	56,81	57,25	55,39	56,71	56,99	58,20	57,72	57,18	57,06	57,05	57,78	60,00
55,00	30,90	50,27	50,43	51,12	51,02	50,66	49,87	50,87	50,68	49,51	52,00	52,19	50,18	51,62	52,16	53,13	52,63	51,88	51,95	52,00	52,76	55,00
50,00	26,97	45,32	45,49	46,10	46,05	45,55	44,90	45,86	45,68	44,57	47,23	47,18	45,08	46,45	47,32	48,11	47,58	47,05	46,97	47,01	47,77	50.00
45,00	22,13	40,51	40,65	41,16	41,16	40,62	40,06	40,96	40,70	39,74	42,53	42,23	40,12	41,64	42,18	43,12	42,58	42,09	41,98	42,08	42,83	45,00
40,00	16,79	35,76	35,89	36,21	36,35	35,77	35,33	36,15	35,90	35,01	37,94	37,33	35,28	36,75	37,03	38,19	37,59	37,19	37,05	37,27	37,92	40,00
35,00	12,19	31,09	31,21	31,47	31,61	31,01	30,69	31,43	31,19	30,38	33,83	32,49	30,55	31,93	32,07	33,28	32,63	32,36	32,17	32,39	33,06	35,00
30,00	8,99	26,50	26,60	26,79	26,93	26,33	26,19	26,78	26,56	25,84	28,83	27,70	25,93	27,17	27,08	28,41	27,74	27,58	27,33	27,79	28,24	30,00
25,00	6,39	21,97	22,04	22,15	22,29	21,74	21,67	22,20	22,00	21,38	24,40	22,95	21,41	22,49	22,15	23,58	22,89	22,85	22,60	22,86	23,46	25,00
20,00	3,99	17,49	17,48	17,58	17,75	17,23	17,25	17,68	17,51	16,99	20,00	18,22	16,97	17,87	17,34	18,79	18,14	18,18	17,92	18,26	18,70	20,00
15,00	1,59	13,07	13,11	13,08	13,25	12,80	12,89	13,21	13,07	12,67	On a pris p. point fixe infér. la tempér. de 20°, parce que le liq. se solidifie au-dessus de 0°.	13,64	12,62	13,30	12,79	14,04	13,46	13,55	13,31	13,62	13,99	15,00
10,00	0,31	8,68	8,71	8,65	8,79	8,46	8,57	8,78	8,69	8,40		9.04	8,35	8,81	8,21	9,32	8,87	8.99	8,78	9,04	9,30	10,00
5.00	- 5,24	4,33	4,34	4,29	4,37	4,19	4,28	4,38	4,33	4,18		4,50	4,15	3,37	3,97	4,64	4,38	4,47	4,34	4,50	4,63	5,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
— 5,00	+1,34	»	— 4,32	— 4,23	— 4,34	»	— 4,28	»	»	— 4,15		— 4,45	»	— 4,31	»	»	»	— 4,42	»	»	»	— 5,00
—10,00	+3,94	»	— 8,62	— 8,39	— 8,65	»	— 8,71	»	»	— 8,28		— 8,87	»	— 8,56	»	»	»	— 8,79	»	»	»	—10,00
—13,14	+6,27	»	»	»	»	»	»	»	»	»		»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	—13,14
—15,00	»	»	—12,84	—12,49	—12.93	»	—12,87	»	»	—12,39		—13,24	»	—12,74	»	»	»	—13,11	»	»	»	—15,00
—20,00	»	»	—17,42	—17,36	—17,19	»	»	»	»	»		—17.57	»	—16,87	»	»	»	—17,39	»	»	»	—20,00
—25,00	»	»	—21,50	—22,18	—21,42	»	»	»	»	»		—21,86	»	—20,94	»	»	»	»	»	»	»	—25,00
—30,00	»	»	—25,81	»	—25,67	»	»	»	»	»		—26,11	»	»	»	»	»	»	»	»	»	—30,00

Tableau n° IV. — *Tableau comparatif des indications du thermomètre à air et de thermomètres construits avec différents liquides, en prenant pour point fixe supérieur la température d'ébullition du liquide, et pour point fixe inférieur la température de la glace fondante.*

THERMOMÈTRE à air.	THERMOMÈTRE à acide sulfureux anhydre (*).	THERMOMÈTRE à chlorure d'éthyle	THERMOMÈTRE à bromure de méthyle	THERMOMÈTRE à aldéhyde.	THERMOMÈTRE à oxyde d'éthyle	THERMOMÈTRE à bromure d'éthyle	THERMOMÈTRE à iodure de méthyle	THERMOMÈTRE à sulfure de carbone	THERMOMÈTRE à formiate d'oxyde d'éthyle	THERMOMÈTRE à chlorure de silicium	THERMOMÈTRE à acétate d'oxyde de méthyle	THERMOMÈTRE à brome.	THERMOMÈTRE à chloroforme.	THERMOMÈTRE à chlorure d'éthyle monochloruré.	THERMOMÈTRE à iodure d'éthyle	THERMOMÈTRE à acétate d'oxyde d'éthyle	THERMOMÈTRE à chlorure d'éthyle bichloruré.	THERMOMÈTRE à bichlorure de carbone.	THERMOMÈTRE à alcool.	THERMOMÈTRE à trichlorure de phosphore.	THERMOMÈTRE à chlorhydrate de chlorure d'aldéhydène.	THERMOMÈTRE à sulfure d'éthyle	THERMOMÈTRE à air.
91°,00	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	91°,00	91°,00
90,00	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	89,83	90,00
85,00	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	83,84	85,00
84,92	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	84°92	»	84,92
80,00	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	79,52	78,04	80,00
78,34	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	78°34	»	»	78,34
78,30	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	78°,3	»	»	»	78,30
78,10	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	78°,1	»	»	»	»	78,10
75,00	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	74,48	74,51	74,30	73,43	72,36	75,00
74,90	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	74°,9	»	»	»	»	»	74,90
74,14	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	74°14	»	»	»	»	»	»	74,14
70,00	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	70°0 0	69,25	69,32	68,56	69,07	68,42	67,70	66,82	70,00
65,00	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	64,70	63,64	63.72	53,19	63,53	62.71	62,38	61,89	65,00
64,80	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	64°,8	»	»	»	»	»	»	»	»	64,80
63,50	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	63°,5	»	»	»	»	»	»	»	»	»	63,50
63,00	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	63°00	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	63,00
60,00	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	59,63	60,17	60,12	59,26	58,08	58.19	57,75	58,16	57,17	57,03	56,08	60,00
59,50	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	59°,5	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	59,50
59,00	»	»	»	»	»	»	»	»	»	59°00	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	59,00
55,00	»	»	»	»	»	»	»	»	»	54,09	54,43	54.11	54,03	54,60	53,84	52,66	52,77	52,43	52,89	51,79	51,80	50,91	55.00
52,90	»	»	»	»	»	»	»	»	52°,9	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	52,90
50,00	»	»	»	»	»	»	»	»	49,66	48,14	48,92	48,70	48,81	49,21	48,61	47,35	47,44	47,23	47,67	46,56	46,67	45,80	50,00
47,90	»	»	»	»	»	»	»	47°90	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	47,90
45,00	»	»	»	»	»	»	»	44,77	44,20	42,46	43,52	43,21	43,38	43.91	43,39	42,15	42,20	42,12	42,55	41.46	41,64	40,81	45,00
43,80	»	»	»	»	»	»	43°80	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	43,80
40,70	»	»	»	»	»	40°70	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	40,70
40,00	»	»	»	»	»	»	39,69	39,52	38,80	37,12	38,28	38,21	38,14	38,77	38,27	37,05	37,08	37,15	37,51	36,48	36,71	35,93	40,00
35,50	»	»	»	»	35°50	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	35,50
35,00	»	»	»	»	»	34,45	34,20	34.22	33,66	31,80	33,08	33,12	32,92	33,70	33,14	32,06	32,05	32,29	32,55	31,63	31,88	31,15	35,00
30,00	»	»	»	»	29,60	29,20	28,79	28,93	28,43	26,79	28,04	28,03	27,88	28,72	28,13	27,17	27,13	27,45	27,67	26,87	27,13	26,45	30,00
25,00	»	»	»	»	24.56	23,91	23,72	23,88	23,42	21,97	23,10	23,22	22,87	23.82	23,29	22,39	22,32	22,72	22,87	22,22	22,45	21,85	25,00
22,00	»	»	»	22°00	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	22,00
20,00	»	»	»	19,69	19,53	18,98	18,79	18,92	18,53	17,32	18,27	18,49	18,08	18,98	18,38	17,71	17,62	18,06	18,14	17,64	17,86	17,33	20,00
15,00	»	»	»	14,58	14.48	14,13	13,95	14,07	13,74	12,82	13,55	13,77	13,33	14,18	13,67	13,13	13,03	13,47	13,49	13,15	13,30	12,88	15,00
13,00	»	»	13°00	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	13,00
11,00	»	11°00	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	11,00
10,00	»	10,18	9,87	9,55	9,54	9.35	9,21	9,31	9,06	8,44	8,93	9,04	8,72	9.43	9,09	8,65	8.57	8,93	8,92	8,71	8,81	8,51	10,00
5,00	»	5.04	4,85	4,65	4,73	4,64	4,56	4,58	4,48	4,18	4.41	4,48	4,28	4.71	4,50	4,28	4,22	4,45	4.42	4,34	4,38	4,28	5,00
— 0,00	»	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0.00	0,00	0.00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	— 0,00
— 5,00	»	— 4,80	— 4,78	— 4,41	— 4,65	— 4.60	— 4,48	— 4,53	— 4,39	— 4,11	— 4,32	— 4.41	»	— 4.70	— 4,48	— 4,28	— 4,22	»	— 4.35	— 4,31	— 4.34	»	— 5,00
— 8,00	— 8°00	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	— 8,00
—10,00	—10,32	— 9,41	— 9,43	— 8,62	— 9,25	— 9,14	— 8,88	— 9.08	— 8,68	— 8,16	— 8,54	»	»	— 9,42	— 8,89	— 8,98	— 8,57	»	— 8,62	— 8,58	— 8,65	»	—10,00
—15,00	—16,44	—14,06	—14,11	—12,65	—13,68	—13,66	—13,32	—13,40	—12,88	—12,19	—12,66	»	»	—14,14	—13,17	—12.23	»	»	—12,83	—12,85	—12,96	»	—15,00
—20,00	—21,73	—18,62	—18,93	—16,52	—18,36	—18,15	—17.50	—17,89	—17,00	—16,20	—16,70	»	»	—18,91	—17,50	—16.12	»	»	—16,97	—17,11	—17,19	»	—20,00
—25,00	—26,90	—23,14	—23,83	—20,26	—22,91	—22.18	—21,88	—22,02	—21,03	—20,23	—20.78	»	»	»	—21,70	—19,91	»	»	—21,03	—21,38	—21,43	»	—25.00
—30,00	—31,43	—27,40	—28,78	—23.91	»	—26,29	—26,20	—26.12	—24,99	—24,28	—24,91	»	»	»	—25,85	—23,59	»	»	—25.03	—25,67	—25,66	»	—30,00
—35,00	—35,00	»	—33,24	—27,48	»	»	—30,72	—30,13	»	—28,38	—28,96	»	»	»	»	—27,20	»	»	»	—29,99	»	»	—35,00
—40,00	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	—34,34	»	»	—40,00

(*) Comme l'acide sulfureux bout à — 8 degrés, il était impossible de suivre, pour le choix des points fixes de l'échelle du thermomètre construit avec cette substance, la règle générale ; on a pris pour point fixe supérieur — 8 degrés, température de son ébullition, et pour point fixe inférieur, la température de — 35 degrés.

CHIMIE. — *Recherche des principaux poisons métalliques : Méthode générale proposée par* M. **Abreu**, médecin brésilien. [Extrait par l'auteur (1)].

(Commissaires, MM. Thenard, Dumas, Pelouze, Magendie.)

« Les experts qui ont été appelés à faire l'application des données toxicologiques ont dû regretter bien souvent l'absence d'une méthode positive et unique qui pût leur servir de guide, lorsqu'on manque de toute indication capable de mettre sur la voie de la recherche.

» En effet, les Traités de toxicologie, qui donnent d'ailleurs tant et de si précieux renseignements sur la recherche des poisons, laissent le lecteur dans l'embarras le plus sérieux en lui proposant, pour chaque toxique, des procédés différents, qui sont loin d'offrir la même valeur, et dont les meilleurs sont souvent très-dissemblables pour les divers poisons.

» De là un inconvénient très-grave. L'expert qui se propose d'arriver sûrement à chercher la présence d'un toxique dans une matière suspecte, se trouve réduit à faire autant d'expertises, à analyser séparément autant de parties de la matière qu'il peut faire de suppositions, si toutefois le problème ne consiste pas dans la recherche d'un poison déterminé.

» Nous avons cherché à combler cette lacune en ce qui concerne les principaux poisons métalliques, et à ramener les opérations médico-chimiques en ce point à un simple problème de chimie analytique : *Un ou plusieurs métaux étant donnés au sein d'une matière organique, déterminer leur nature.*

» Pour arriver à la solution de ce problème important, nous avons passé successivement en revue les diverses méthodes jusqu'ici proposées pour la recherche spéciale de chaque métal.

» Frappé de la netteté des résultats qu'on obtient dans la recherche de l'antimoine par le procédé de M. Millon, qui consiste, on le sait, à détruire la matière organique par l'action combinée de l'acide chlorhydrique et du chlorate de potasse, nous avons conçu l'idée d'y puiser les bases d'une méthode générale, et nous sommes arrivé à modifier ce procédé de manière à pouvoir non-seulement l'étendre à la recherche de tous les principaux poisons métalliques, mais à nous débarrasser plus complétement encore de la matière organique.

» La méthode qui nous occupe comprend les composés des métaux suivants :

Arsenic,	Mercure,	Étain;
	Cuivre,	Zinc;
Antimoine,	Plomb,	Argent.

» On doit opérer de la manière suivante :

(1) Ce Mémoire et le suivant ont été présentés dans la séance du 7 de ce mois.

Analyse des matières solides trouvées dans l'estomac, matière des vomissements et des selles, tissus du canal gastro-intestinal, du foie et des autres organes, ou enfin de toute autre matière solide suspecte; sang, urine, et d'autres liquides organiques préalablement concentrés à une douce chaleur.

» L'expert doit commencer par examiner attentivement à l'œil nu, ou plutôt à la loupe, les substances rendues par les vomissements et les selles, les matières trouvées dans le canal digestif, et la surface muqueuse de ce même canal. Il pourra ainsi, dans quelques circonstances, s'enrichir d'indications précieuses qui le mettront dans la voie de la recherche; il peut même arriver, comme on a pu le voir dans quelques expertises, qu'on trouve dans le canal digestif, et particulièrement dans les plis de la muqueuse, des parcelles de la matière toxique en substance.

» Dans ce dernier cas, il faudrait enlever soigneusement, au moyen d'une petite pince, les particules de poison, et tâcher de le reconnaître par les moyens ordinaires; mais en supposant qu'aucune indication importante ne soit résultée de cet examen physique, voilà comment il faut procéder à la recherche des poisons compris dans notre tableau.

» Avec des ciseaux bien propres, on divisera en très-petits morceaux la matière suspecte qu'il s'agit d'analyser, on en prendra un poids connu, qui ne devra jamais aller au delà de 200 grammes, et l'on introduira dans un ballon de 2 litres, avec la moitié de son poids d'acide chlorhydrique pur et fumant. Au col de ce ballon est adapté un bouchon perforé de deux trous, dont l'un est destiné à recevoir un tube de 55 à 60 centimètres de longueur et de 1 centimètre de diamètre intérieur, plongeant de quelques millimètres dans l'acide chlorhydrique. De l'autre ouverture part un tube recourbé à angle droit, dont la seconde branche verticale plonge à travers un bouchon dans de l'eau distillée contenue dans une éprouvette. Le bouchon de celle-ci présente un second trou, destiné à recevoir un tube droit qui ne plongera pas dans l'eau.

» Les choses étant ainsi disposées, on place le ballon sur un bain de sable, et l'éprouvette dans l'eau froide, qu'on changera de temps à autre; on maintient le sable à une température voisine du point d'ébullition du liquide, sans l'atteindre, en agitant le ballon de temps en temps et pendant quatre heures au moins.

» Les fragments de matière organique se délayent peu à peu dans l'acide chlorhydrique, et finissent par constituer avec lui un liquide dense, homogène et plus ou moins foncé.

» On retire alors le bain de sable, et l'on met le ballon sur un feu nu, pour faire bouillir le liquide pendant deux ou trois minutes. Cela fait, on commence à introduire peu à peu des cristaux de chlorate potassique par le gros tube, en ayant le soin d'agiter le ballon continuellement, et jusqu'à ce qu'on en ait mis 16 ou 18 grammes pour chaque centaine de grammes de matière suspecte employée.

» Il y a une réaction des plus vives et un dégagement abondant de gaz chlorés; le liquide s'éclaircit de plus en plus, et devient enfin complétement limpide, et d'un jaune dont l'intensité, très-variable dans ses nuances, paraît dépendre surtout du grand excès de chlore qui reste en dissolution. Aussi non-seulement le liquide du ballon, mais l'eau de l'éprouvette, offrent-ils au plus haut degré l'odeur caractéristique du chlore. Le liquide du ballon est alors surnagé de petits fragments de charbon et d'une matière résinoïde qui, étant peu abondante dans les recherches sur le sang, abonde surtout quand on a à faire aux tissus du foie et d'autres organes parenchymateux.

» On laisse refroidir l'appareil, on filtre la liqueur du ballon sur du papier Berzelius, et on le mélange à l'eau de l'éprouvette et à celle dont on se sera servi pour laver, à plusieurs reprises, les résidus qui restent sur le filtre.

» On fait passer un courant d'hydrogène sulfuré bien lavé à travers tout le liquide et pendant longtemps, et on l'abandonne ensuite jusqu'au lendemain dans un flacon bouché. Dans tous les cas, il se formera un précipité plus ou moins abondant, dans lequel on devra rechercher tous les métaux que nous comprenons dans notre tableau, excepté l'argent et le zinc. Ce précipité pourra néanmoins ne pas contenir que du soufre et un peu de matière organique dont nous devons nous débarrasser de la manière suivante :

» On jette le précipité sur un filtre sans plis, on le lave à l'eau distillée, et on le met dans un petit ballon avec son poids d'acide chlorhydrique pur et fumant qu'on fait bouillir et auquel on ajoute quelques paillettes de chlorate potassique. Quand la réaction est terminée, on ajoute un peu d'eau distillée et on chauffe avec beaucoup de précaution pour chasser tout le chlore libre qu'il pourrait y avoir. On filtre de nouveau sur du papier Berzelius, et on a ainsi un liquide très-limpide à peine coloré en jaune. C'est dans ce liquide qu'on doit retrouver l'arsenic, l'antimoine, le mercure, le cuivre, le plomb et l'étain si la matière suspecte en contenait. Quant au zinc, comme il n'est pas précipitable par l'acide sulfhydrique au sein d'une liqueur acide, il faudra le chercher dans le liquide obtenu par filtration

après l'action du sulfhyde hydrique. L'argent ne pouvant se trouver qu'à l'état insoluble, il faudra le chercher dans les résidus de la première filtration.

» Après avoir ainsi décrit notre procédé, nous passons à l'examen des moyens les plus sensibles pour déceler la présence des divers métaux compris dans notre tableau, en tâchant d'écarter toutes les causes d'erreur qui peuvent se présenter dans une expertise. Dans le liquide obtenu en dernier lieu, nous cherchons simultanément l'arsenic et l'antimoine au moyen de l'appareil de Marsh, tel que l'a modifié l'Académie des Sciences; nous passons ensuite à la recherche du mercure, du cuivre, du plomb et de l'étain dans le liquide de l'appareil, après avoir dissous dans l'eau régale tout ce qui est déposé au fond du flacon. Quant au zinc et à l'argent, il faudra chercher le premier dans le liquide obtenu par filtration après l'action de l'hydrogène sulfuré, et le second dans les résidus de la première filtration.

» Nous renvoyons à notre Mémoire, qui sera publié prochainement, pour les détails de ces recherches spéciales et pour l'exposé des expériences nombreuses qui viennent à l'appui de cette méthode, et dont quelques-unes ont été faites sur 2 milligrammes de toxique mêlé à des quantités notables de matières animales. »

CHIMIE. — *Sur un nouvel alcaloïde (pseudo-quinine); par* M. MENGARDUQUE.

(Commissaires, MM. Chevreul, Pelouze, Magendie, Balard.)

« M. Pelouze possédait dans son laboratoire un extrait de quinquina d'origine incertaine, dont il m'avait confié l'examen comme exercice d'analyse. C'était une matière d'un rouge-brun foncé, friable, très-amère, peu soluble dans l'eau, soluble dans les acides qu'elle saturait à la manière des alcaloïdes pour former de véritables dissolutions salines dont l'eau la précipitait en masse poisseuse. Cette matière, traitée par les procédés indiqués pour l'extraction de la quinine et de la cinchonine, ne donnait pas la moindre trace de l'un ou de l'autre de ces alcaloïdes; je n'y rencontrai pas non plus la cinchovatine de M. Manzini : mais je fus assez heureux pour y découvrir un alcaloïde que je crois nouveau, et que j'ai pu définir de manière à ne laisser aucun doute à M. Pelouze, qui a eu la bonté de suivre mes expériences.

» Cet alcaloïde diffère des substances qui l'accompagnent dans l'extrait, en ce qu'il sature mieux les acides, à tel point qu'il chasse l'ammoniaque de ses combinaisons comme le ferait la chaux ou la baryte, et à ce qu'il ne se

dissout qu'à peine dans l'éther même bouillant; circonstances que j'ai mises à profit pour sa préparation.

» J'ai fait bouillir l'extrait avec son poids de chlorhydrate d'ammoniaque jusqu'à ce qu'il ne se dégageât plus de gaz ammoniac. Par le refroidissement, il s'est déposé une matière brune très-abondante, de consistance sirupeuse, surnagée par un liquide limpide d'une couleur légèrement ambrée; cette liqueur, décantée et filtrée, a été ensuite précipitée par l'ammoniaque.

» Le produit que j'ai ainsi obtenu était jaunâtre et floconneux, susceptible de se ramollir et de s'agglutiner par la chaleur. Je l'ai séché et traité par l'éther froid, qui en a dissous la plus grande partie, et a laissé comme résidu une matière blanche pulvérulente : c'était le nouvel alcaloïde à l'état de pureté.

» Ce produit, ainsi épuré, présente les caractères suivants : soumis à l'action de la chaleur sur une lame de platine, il fond, puis brûle avec une flamme bleue sans laisser de résidu. Il est insoluble dans l'eau et insipide, soluble dans l'alcool, beaucoup plus à chaud qu'à froid; aussi sa dissolution alcoolique cristallise-t-elle avec facilité en prismes irréguliers : il est soluble dans les acides minéraux et organiques, même affaiblis. Il est insoluble dans l'éther.

» L'ammoniaque, la potasse, la soude le précipitent de ses dissolutions salines; l'eau le chasse de sa dissolution dans l'alcool. Enfin, si on le dissout dans l'eau de chlore, et qu'on ajoute ensuite quelques gouttes d'ammoniaque, la liqueur prend une couleur jaune-rougeâtre; on sait que, dans les mêmes circonstances, la quinine donne une dissolution verte.

» Sa dissolution dans l'acide sulfurique peut être neutre au papier de tournesol; elle est peu amère : par l'évaporation elle donne de beaux cristaux, qui sont des prismes aplatis terminés par un biseau.

» La dissolution dans l'acide chlorhydrique a présenté tous les caractères d'un hydrochloraté, mais a refusé de cristalliser.

» L'analyse élémentaire a donné :

	I.	II.
Carbone.	76,5	76,7
Hydrogène.	8,1	8,2
Azote.	10,2	10,4
Oxygène.	5,2	4,7
	100,0	100,0

» Si je ne me trompe, les propriétés chimiques et physiques de cette substance, et surtout sa composition élémentaire, en font un alcaloïde nouveau. »

ANATOMIE COMPARÉE. — *Note sur les poumons des araignées; par* M. S. PAPPENHEIM.

(Commissaires, MM. Duméril, Milne Edwards, Valenciennes.)

En développant les poches qui remplissent, chez certaines espèces d'araignées, les fonctions de poumons, on reconnaît que ce sont des feuillets enroulés, qui se boursoufflent quand on les remplit d'air. Vus au microscope, ces feuillets offrent un aspect pointillé; les points sont tantôt noirs, tantôt blancs et très-nombreux. Vient-on à comprimer les feuillets placés sous l'eau, ou à verser un peu d'acide acétique sur la membrane étalée; à l'instant même ces points noirâtres blanchissent, et l'on observe une quantité plus ou moins considérable de vésicules d'air. Cette circonstance indique que la couleur noire est due à la présence de l'air. Sur la surface externe des poches, c'est-à-dire celle qui touche à la cavité ventrale de l'araignée, on remarque de petites proéminences; observées avec soin, on reconnaît que ce sont de petits cylindres aboutissant chacun au dehors, au moyen d'une petite ouverture : d'où il suit que l'air atmosphérique qui passe au travers de ces poches pulmonaires, comme par un crible ou un pressoir, doit traverser une multitude de petits canaux capillaires, avant d'arriver au contact des parties internes ventrales de l'araignée.

MM. CHEVREUSE et BOUVART adressent une Note intitulée : *Aperçu des perfectionnements à apporter à la construction des chemins de fer à charpente lithocéramique.*

(Commissaires, MM. Morin, Payen, Combes.)

M. MAGNIER présente un système de manomètre destiné à prévenir les explosions dans les usines à gaz.

(Commissaires, MM. Dumas, Regnault, Balard.)

M. PREISSER envoie des tableaux synoptiques renfermant les *observations météorologiques* qu'il a faites à Rouen, pendant les mois d'avril, mai et juin 1848, avec le résumé et les moyennes de ces observations.

(Commissaires, MM. Arago, Babinet, Mauvais.)

M. BAUDRIMONT, de Bordeaux, adresse des observations sur le mode de traitement qu'il a employé avec succès contre le choléra, dans deux villages aux environs de Valenciennes, lors de l'invasion de cette épidémie en 1832;

ce traitement consiste dans l'emploi, à l'intérieur, de tisane chaude et abondante d'infusion de fleurs de tilleul ou de bourrache, contenant 4 à 8 grammes de bicarbonate de soude par litre; à l'extérieur, de sinapismes étendus aux membres inférieurs et de frictions continuelles avec un liniment formé de parties égales d'huile et d'ammoniaque.

M. Em. Stein, de la Haye, prie l'Académie de vouloir bien inviter la Commission qu'elle a nommée pour examiner le Mémoire qu'il lui a soumis *sur l'implantation de l'arrière-faix sur le col de la matrice*, à hâter son Rapport.

(Renvoyé à la Commission déjà nommée, et composée de MM. Flourens, Andral, Velpeau.)

M. G. Eisenstein, de Berlin, soumet à l'Académie une Note destinée à servir de complément au Mémoire qu'il a publié dans le Journal de M. Crelle, et qui est intitulé : *De la Réduction des nombres premiers* $2n + 3$, $7n + 2$ *et* $7n + 4$ *à des formes carrées.*

(Commissaire, M. Liouville.)

La séance est levée à 5 heures. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 14 août 1848, les ouvrages dont voici les titres :

Appareils pour l'inhalation du Chloroforme, pouvant servir aussi pour l'inhalation de l'Éther; par M. Charrière; 1 feuille in-8°.

Nouveau système de Chemins de fer à machines fixes, inventé par M. Félix Abate. Naples, 1846; in-4°.

Report... *Rapport fait par* M. Biddell Airy, astronome royal, *au Bureau des Visiteurs.* Londres, 1848; in-4°.

Journal... *Journal de l'Académie des Sciences naturelles de Philadelphie;* nouvelle série, vol. Ier, partie 1re. Philadelphie, 1847; in-4°.

Proceedings... *Procès-Verbaux de l'Académie des Sciences naturelles de Philadelphie;* tome III, nos 10, 11 et 12, juillet à septembre 1847, et vol. IV, janvier et février 1848; in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de* M. Schumacher; n° 646; in-4°.

Raccolta scientifica... *Recueil scientifique de Physique et de Mathématiques;* vol. IV, n° 13; in-8°.

Dei Fenomeni... *Des Phénomènes électriques de la machine d'Armströng; par* M. Zantedeschi. Venise, 1847; in-4°.

Gazette médicale de Paris; n° 33.

Gazette des Hôpitaux; nos 90 à 92.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 28 AOUT 1848.

PRÉSIDENCE DE M. POUILLET.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. **Augustin Cauchy** présente à l'Académie un *Mémoire sur la fonction principale assujettie à vérifier l'équation de l'ordre n*

$$F(D_t, D_x, D_y, D_z, \ldots)\,\varpi = 0,$$

et à s'évanouir avec ses dérivées relatives à t d'un ordre inférieur à $n-1$ pour une valeur nulle de t. Lorsque, le coefficient de $D_t^n \varpi$ étant l'unité, $F(t, x, y, z, \ldots)$ se réduit à une fonction homogène de t ou de t^2 et de u, la lettre u désignant une fonction de $x, y, z, \ldots$ homogène ou non homogène et du second degré, la question peut être ordinairement ramenée au cas où la fonction u est de la forme $x^2 + y^2 + z^2 + \ldots$. Alors, si l'équation donnée est homogène, la fonction principale ϖ se déterminera par la formule

$$D_t^{n-1}\varpi = \frac{\pi^{\frac{1}{2}}}{2\,\Gamma\left(\frac{m}{2}\right)} \underset{\alpha_1, \alpha_2, \ldots, \alpha_m}{\overset{\rho=1}{\mathrm{M}}} \mathcal{E} \frac{s^{n-1}t}{((\mathrm{s}))_s} D_\iota^{\frac{m-3}{2}} \left[\iota^{\frac{m-2}{2}} \varpi(x + \alpha_1 t\sqrt{\iota},\ y + \alpha_2 t\sqrt{\iota}, \ldots)\right],$$

ι devant être réduit définitivement à l'unité, m désignant le nombre des variables $x, y, z, \ldots$, et s ce que devient la fonction $F(t, x, y, z, \ldots)$ quand on y remplace t par s et $x^2 + y^2 + z^2 + \ldots$ par l'unité.

M. le **Président** annonce que le XXV[e] volume des *Comptes rendus* est en distribution au Secrétariat.

M. **Seguier** présente un paquet cacheté portant pour suscription : *Description des procédés suivis par* M. Gambey *pour la division du grand cercle de l'Observatoire de Paris, et pour la construction et la rectification de la plate-forme.* Ce paquet ne doit être ouvert que sur la demande de M[me] Gambey ou celle de ses héritiers.

NOMINATIONS.

L'Académie nomme, par la voie du scrutin, une Commission de deux membres pour la révision des comptes de l'année 1847.

Au premier tour de scrutin, MM. Mathieu et Berthier réunissent la majorité absolue des suffrages.

MÉMOIRES LUS.

BOTANIQUE. — *Mémoire sur les embryons qui ont été décrits comme polycotylés; par* M. P. **Duchartre.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Brongniart, Richard, Gaudichaud.)

« Depuis que Jussieu, par une heureuse application d'un principe énoncé primitivement par Ray, a pris pour base des grandes divisions du règne végétal les caractères fournis par l'embryon, toutes les questions qui se rattachent à celui-ci ont acquis une haute importance. Le premier de ces caractères est celui qui est tiré du nombre des cotylédons, d'après lequel tous les végétaux embryonés ont été divisés en monocotylédons ou monocotylés, et dicotylédons ou dicotylés. Ce nombre est presque toujours, en effet, d'un ou de deux; mais, d'après la plupart des botanistes, il s'élève au-dessus de deux dans l'embryon d'un petit nombre de plantes auxquelles on a appliqué la dénomination de *polycotylédones* ou *polycotylées*. Par une particularité remarquable, ces plantes se trouvent disséminées au milieu de diverses familles et même de genres dont la majorité des espèces n'ont le plus souvent que deux cotylédons : dès lors on a jugé impossible d'établir pour elles un embranchement spécial. Or l'objet de mon Mémoire est d'examiner si ces plantes sont bien réellement pourvues de plusieurs cotylédons distincts, ou si elles ont seulement deux cotylédons divisés profondément en un nombre variable de lobes.

» Je montre d'abord, par divers exemples, que les cotylédons ou les feuilles séminales des plantes dicotylées ont une tendance très-marquée à se diviser sur leur ligne médiane, à des degrés divers, parfois assez profondément pour faire regarder à tort chaque lobe cotylédonaire comme constituant un cotylédon distinct. Entre autres faits, je décris et je figure des germinations de *Dianthus chinensis*, Lin., dans lesquelles se montrent tous les degrés de division, depuis l'échancrure de l'une des feuilles séminales jusqu'à la division complète de chacune des deux en deux lobes presque indépendants. Je montre aussi, par une série d'états différents, que l'embryon du *Macleya* doit à une division de ses cotylédons l'apparence remarquable qui l'a fait décrire comme possédant quelquefois de trois à quatre cotylédons. Je fais observer néanmoins que, dans quelques cas très-rares, le verticille binaire des cotylédons peut devenir ternaire; et j'en donne des exemples.

» Passant ensuite aux embryons dont les cotylédons sont normalement bipartis, je décris le développement de celui des *Amsinkia* et leur germination. Je montre ainsi que les deux cotylédons de ces plantes, simples à leur première apparition, développent bientôt chacun deux lobes égaux; et que, depuis cet instant jusqu'à celui où les deux feuilles séminales sont arrivées à leur développement complet, il devient de plus en plus évident que chacune de celles-ci n'est que partagée dans le sens de sa ligne médiane.

» Une analogie complète de développement et d'organisation me conduit ensuite à étudier l'embryon du *Schizopetalon Walkeri*, Sims., auquel M. Rob. Brown, dans le *Botanical Register*, tab. 752, et récemment M. Barnéoud, dans un Mémoire spécial, ont attribué quatre cotylédons distincts et séparés, contrairement à l'opinion exprimée par M. W. Hooker dans l'*Exotic Flora*, tab. 74. Je montre que l'embryon de cette plante passe par une série d'états analogues à ceux que j'ai signalés chez les *Amsinkia;* que sa germination ressemble à celle de ces dernières plantes, bien que la division de chacune de ses deux feuilles séminales en deux lobes soit plus profonde; enfin j'ajoute à l'appui de ces premiers faits ceux que fournit la structure anatomique, et je montre que, dans les germinations du *Schizopetalon,* on trouve deux faisceaux fibro-vasculaires qui correspondent à la portion indivise des deux cotylédons, et qui, plus haut, se divisent en deux rameaux destinés chacun à l'un des deux lobes cotylédonaires. Ce singulier genre de Crucifères doit donc être effacé de la liste des plantes polycotylées.

» Après avoir jeté un coup d'œil sur les *Canarium*, l'*Agathophyllum*, dont l'embryon paraît n'avoir que deux cotylédons partagés chacun en trois

ou plusieurs lobes, j'arrive à celles d'entre les Conifères qui ont été regardées comme possédant plusieurs cotylédons, et dans lesquelles on s'accorde généralement à voir le type des embryons polycotylés. Cette opinion a été admise dans la science sur l'autorité de Gaertner, de Salisbury, de L.-C. Richard et de M. A. Richard. Elle est entièrement opposée à celle qui avait été exprimée par Adanson et par Jussieu, d'après laquelle ces Conifères n'auraient que deux cotylédons partagés profondément en un nombre considérable de lobes étroits et allongés. Bien que cette dernière manière de voir ait été abandonnée par les botanistes de nos jours, j'essaye de démontrer qu'elle seule est basée sur les faits. Après avoir discuté les objections qui ont été élevées contre elle par Gaertner et par M. A. Richard, je déduis de l'examen attentif de l'embryon chez dix-sept espèces différentes, et de celui de la germination chez quelques-unes, les résultats que je vais résumer en peu de mots.

» Les prétendus cotylédons multiples des Pins et des genres dont l'embryon est organisé sur le même plan ne sont pas verticillés, c'est-à-dire rangés régulièrement en cercle autour d'un point. Au contraire, ils se montrent toujours partagés en deux groupes opposés, placés absolument comme le seraient deux cotylédons ordinaires. Dans chacun de ces deux groupes, les productions, dans lesquelles on a vu des cotylédons distincts et séparés, et que je regarde seulement comme des lobes, sont généralement serrées l'une contre l'autre, tandis qu'il existe entre les deux groupes eux-mêmes un intervalle très-marqué, quelquefois assez large pour occuper, vers le centre, près d'un tiers du diamètre total de l'embryon. Souvent, et particulièrement dans les cas où les lobes sont nombreux, l'embryon est comprimé dans le sens de la largeur des deux cotylédons. En regardant l'embryon par le sommet, on voit fréquemment les prétendus cotylédons multiples rangés sur deux lignes parallèles, et ces deux lignes sont alors séparées l'une de l'autre par une fente très-visible. Cette fente intercotylédonaire se prolonge sur les deux côtés opposés de l'embryon où son excès de largeur la fait aisément reconnaître, surtout chez quelques espèces (*Pinus pinaster,* Solan., *Pinus excelsa,* Wall., etc.). Dans certains cas, ces deux fentes latérales, opposées, descendent sensiblement plus bas que celles interposées aux lobes; dès lors l'assertion de Jussieu, quoique trop généralisée, était basée sur des faits. Pour reconnaître, dans les cas douteux, la disposition des lobes cotylédonaires en deux groupes, un moyen, qui m'a toujours réussi, consiste à mener, avec un instrument bien tranchant, une section transversale vers le milieu des cotylédons plus bas; la portion basilaire restante manifeste nettement, dans presque tous les cas, la disposition que je signale.

» A ces faits fournis par l'embryon adulte, j'en ajoute d'autres tirés des germinations et de la phyllotaxie. Je rappelle aussi que récemment M. Lestiboudois a été conduit par des observations de phyllotaxie anatomique à admettre également la dicotylédonie de toutes les Conifères.

» Ainsi, en résumé, je crois être parfaitement autorisé à admettre que les plantes dont il s'agit ici ne sont pas polycotylées.

» Les *Ceratophyllum* ont été signalés et sont encore journellement décrits comme possédant quatre cotylédons inégaux par paire. Mais les observations de M. Schleiden, avec lesquelles les miennes s'accordent presque de tout point, ont suffisamment montré que c'est là une erreur due à ce qu'on a confondu avec les deux cotylédons le premier verticille de feuilles plumulaires qui se montre constamment binaire.

» Après avoir ainsi retranché de la catégorie des plantes polycotylées la presque totalité de celles qu'on y avait rangées, je ne vois plus comme devant conserver provisoirement ce nom, d'après l'autorité de M. Rob. Brown, que quelques espèces de *Persoonia*, au sujet desquelles le manque presque complet de matériaux ne m'a pas permis d'émettre une opinion. »

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Mémoire sur l'embryogénie des Annélides; par* M. A. DE QUATREFAGES. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Duméril, Milne Edwards, Valenciennes.)

« Les œufs même non fécondés sont le siége de phénomènes qui me paraissent très-remarquables. Abandonnés à eux-mêmes dans de l'eau de mer bien pure, ces œufs subissent d'abord l'action de l'endosmose. Une certaine quantité d'eau pénètre dans leur intérieur, distend lentement la membrane ovulaire qui s'écarte du vitellus, et au bout de six à sept heures on pourrait croire à l'existence d'un albumen. Vers cette époque, la vésicule de Purkinje, qu'on distinguait par transparence dans l'intérieur du vitellus, disparaît, et le vitellus devient le siége de mouvements très-semblables à ceux qui se passent dans les œufs fécondés. La masse entière change à chaque instant de forme, tantôt s'écoulant en masse d'un point à l'autre de l'œuf, tantôt formant des lobes arrondis dont on peut suivre de l'œil les modifications. Tous ces mouvements ont essentiellement leur siége dans la gangue transparente qui unit ensemble les granulations vitellines. Celles-ci sont entraînées d'une manière passive dans ces mouvements. On voit par moment cette gangue former à elle seule des lobes presque entièrement privés de granulations, et qui rentrent bientôt dans la masse commune. Par suite de ces

mouvements, les granulations deviennent de plus en plus ténues, diminuent en nombre, et, par suite, l'existence de la gangue transparente, le rôle actif qu'elle joue deviennent de plus en plus manifestes.

» J'ai méconnu pendant fort longtemps la nature de ces mouvements singuliers. Je les attribuais d'abord, comme l'ont fait mes devanciers, à l'action de courants déterminés par l'endosmose, à une putréfaction commençante, etc.; mais une observation plus attentive me prouva que ces mouvements étaient bien réellement spontanés, qu'ils étaient autant de manifestations de la vie propre de l'œuf, vie qui est tout à fait indépendante de l'action des spermatozoïdes.

» Ici nous voyons reparaître d'une manière frappante cette analogie, déjà signalée, entre les produits des organes génitaux mâles et femelles. De même que les spermatozoïdes, en s'isolant du père, emportent avec eux une certaine somme de vitalité, de même les œufs des animaux à fécondation extérieure, en se séparant de la mère, possèdent une vie propre et individuelle. Chez les œufs, même non fécondés, cette vie peut se manifester par des mouvements spontanés et caractéristiques, tout comme on l'observe chez les spermatozoïdes. Chez ces derniers, la vie s'épuise toujours au bout d'un temps assez court. Il en est exactement de même pour les œufs non fécondés. Dans les œufs fécondés, au contraire, les mouvements vitaux se prolongent et aboutissent à l'organisation d'un nouvel être. Le contact des spermatozoïdes n'a donc pas pour résultat de donner ou de réveiller une vie qui existe déjà et se manifeste par des phénomènes appréciables, mais bien, selon toute apparence, de régulariser l'exercice de cette force et d'en assurer ainsi la durée. Ces conclusions, tirées de faits observés chez des animaux à fécondation extérieure, s'appliquent à plus forte raison aux animaux à fécondation intérieure....

» Le développement des Hermelles présente avec celui des Mammifères des rapports et des différences que je vais résumer rapidement.

» Au sortir de la vésicule de Graaf, l'œuf des Mammifères se compose d'une tache germinative, d'une vésicule germinative, d'un vitellus et d'une enveloppe unique à laquelle adhèrent des débris irréguliers du disque proligère. Nous retrouvons dans l'œuf des Hermelles exactement les mêmes parties, sauf que rien ne rappelle ici l'existence antérieure d'un disque proligère dont, en effet, l'ovaire ne présente aucune trace.

» Chez les Mammifères comme chez les Hermelles, peu après la fécondation, l'enveloppe unique de l'œuf s'écarte à une certaine distance du vitellus, et une certaine quantité de liquide s'introduit par endosmose entre

ces deux éléments de l'ovule. Chez les Mammifères comme chez les Hermelles, nous voyons, peu de temps après la fécondation, se montrer un ou deux globules transparents qui se séparent du vitellus, et viennent se placer entre ce dernier et l'enveloppe unique de l'œuf. Chez les Mammifères comme chez les Hermelles, l'expulsion de ces globules transparents est suivie par ce singulier travail de segmentation du vitellus qu'ont découvert MM. Prévost et Dumas. Mais cette segmentation régulière et toujours progressive chez les premiers, est irrégulière et comme intermittente chez les secondes. Chez les Mammifères comme chez les Hermelles, ce travail de segmentation aboutit à une division de plus en plus complète du vitellus. Chez les Mammifères comme chez les Hermelles, peu de temps après que le travail même de la segmentation a ramené le vitellus au point de présenter une surface lisse, on voit la couche extérieure de ce vitellus perdre l'aspect vitellin et s'organiser. La membrane qui se forme ainsi a reçu, chez les Mammifères, le nom de *blastoderme*. La couche correspondante chez les Hermelles doit donc prendre le même nom. Chez les Mammifères comme chez les Hermelles, le liquide interposé entre le vitellus et la membrane ovulaire disparaît après le travail de segmentation. Seulement cette disparition a lieu chez les premiers avant la formation, chez les secondes après la formation du blastoderme. Chez les Mammifères comme chez les Hermelles, l'enveloppe ovulaire et le blastoderme récemment formés demeurent quelque temps distincts l'un de l'autre et plus ou moins isolés.

» Ici commencent à se montrer des différences caractéristiques, quoique nous ayons à signaler encore deux points de ressemblance bien remarquables.

» Chez les Mammifères comme chez les Hermelles, au bout d'un certain temps, la portion externe du blastoderme s'unit intimement à l'enveloppe unique primitive de l'œuf (membrane ovulaire). Chez les Mammifères comme chez les Hermelles, cette membrane ovulaire semble s'animer après cette réunion: chez les Mammifères, elle forme la portion extérieure du chorion et se couvre de villosités; chez les Hermelles, elle devient l'épiderme de la larve et se hérisse de cils vibratiles. Sous ce rapport, l'épiderme de la jeune Hermelle est bien réellement un chorion persistant faisant corps avec le nouvel animal.

» Mais chez les Mammifères, le blastoderme formé aux dépens des couches extérieures du vitellus se partage, dès son origine, en deux feuillets; chez les Hermelles, je n'ai aperçu aucune trace de cette division.

Chez les Mammifères, le feuillet externe ou séreux du blastoderme donne seul naissance à la peau et aux tissus sous-cutanés; chez les Hermelles, la portion blastodermique du vitellus s'organise tout entière pour former ces derniers. La peau, ou au moins l'épiderme, est formé de toute pièce par la membrane ou enveloppe ovulaire. Sous ce rapport, cette même membrane que nous venons de voir jouer le rôle du chorion, correspond en outre à une partie du feuillet blastodermique séreux des Mammifères. Chez les Mammifères, le feuillet interne ou muqueux du blastoderme donne naissance au tube digestif, et une portion de la vésicule blastodermique, restée en dehors de ces modifications, forme la vésicule ombilicale. Chez les Hermelles, la vésicule ombilicale manque. Le tube digestif se constitue de toutes pièces par l'organisation de la portion centrale du vitellus; cette portion centrale représente donc le feuillet muqueux du blastoderme des Mammifères. Chez les Mammifères, entre les deux feuillets blastodermiques dont nous venons de parler, il s'en développe un troisième qui devient le point de départ de l'appareil vasculaire; chez les Hermelles, on n'aperçoit aucun vestige de ce troisième feuillet. A sa place, entre les couches sous-cutanées et l'intestin, se montre de très-bonne heure cette cavité générale du corps sur laquelle j'ai tant de fois appelé l'attention des naturalistes, et qui, chez presque tous les Invertébrés, est remplie par un liquide qui joue d'une façon plus ou moins complète le rôle du sang. Enfin, chez les Mammifères, l'embryon n'occupe dans le principe qu'une très-petite étendue du blastoderme. Une portion de la vésicule blastodermique et l'enveloppe primitive de l'œuf restent toujours étrangères à la constitution du nouvel être, et servent seulement d'intermédiaires entre lui et le monde extérieur. Chez les Hermelles, l'œuf entier, y compris la membrane ovulaire, se transforme de toutes pièces en embryon, et, par conséquent, on ne trouve ici ni cumulus, ni aire germinative, ni ligne primitive comme chez les Mammifères.

» En se plaçant à un point de vue plus général, on peut dire que tant que le germe reste à l'état d'œuf, il y a une ressemblance extrême dans les phénomènes du développement chez les Mammifères et chez les Hermelles; mais cette ressemblance cesse ou diminue considérablement presque aussitôt que se manifestent les premiers vestiges d'une organisation animale. Sous ce rapport, le développement des Hermelles diffère de celui des Hirudinées qui, sous certains rapports, se rapprochent plus longtemps de ce qu'on voit chez les Mammifères. »

HYGIÈNE. — *Quelques documents sur les pérégrinations du choléra en Algérie; par* M. le docteur **Audouard**. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Serres, Rayer, Lallemand.)

L'auteur, ancien médecin militaire, avait été envoyé en Algérie à l'occasion du choléra et y a recueilli les faits qu'il expose dans son Mémoire. Suivant lui, le choléra qui régna à Constantine en 1835 et qui y fit périr le cinquième de la population, y fut introduit par des marchandises: lors de la conquête de cette ville, en 1837, la maladie s'y montra de nouveau, mais seulement dans l'armée française qui l'avait reçue d'un régiment, le 12e de ligne, venu de Marseille où le choléra régnait pour la seconde fois en 1837; l'armée rentra à Bone avec ses malades et ses blessés qui furent évacués sur l'hôpital d'Alger où le choléra se répandit parmi les anciens malades de cet établissement, mais sans nuire à la ville qui l'avait eu en 1835. L'immunité dont jouirent les populations de Constantine et d'Alger, mises de nouveau en contact avec le choléra, porterait à croire que les villes qui ont eu cette maladie ont peu de chose à craindre d'une nouvelle invasion, si leur population sédentaire n'a pas été entremêlée d'étrangers. Mais un fait d'importation fort remarquable fut fourni par *le Triton*, l'un de nos vaisseaux de ligne: un de ses marins ayant passé une nuit dans la ville de Roses où le choléra régnait, rentra à bord et mourut le lendemain. *Le Triton* mit aussitôt à la voile; mais peu de jours après cette mort, et quoiqu'il fût toujours en pleine mer, il eut des cholériques dont le nombre s'éleva promptement à quatre-vingt-huit, et dont quarante-cinq moururent. Un autre fait d'importation qui a beaucoup d'analogie avec celui-ci, a eu lieu dans la tribu des Issers. En Algérie, le choléra marcha de l'ouest à l'est, parcourant, dans l'espace d'un an, les 150 lieues du littoral, et observant une succession régulière de temps et de lieux semblable à celle qu'il suivait sur les côtes d'Espagne et de France, où il précédait toujours d'un mois celui d'Afrique. Ceci porte l'auteur à croire que les relations commerciales maritimes entre ces deux pays furent le moyen de transmission du choléra, soit par les marchandises, soit par les personnes. M. Audouard a terminé son travail en proposant la question suivante: *Le choléra paraissant de nouveau dans une ville, épargne-t-il les personnes qui habitaient cette ville à l'époque de sa première invasion, ou seulement celles qui l'ont éprouvé déjà dans cette ville même ou ailleurs?* Dans le cas de l'affirmative, on pourrait, jusqu'à un certain point, assimiler le choléra à la peste, à la fièvre jaune, au typhus, etc., maladies qui n'attaquent pas deux fois le même individu.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PHYSIOLOGIE COMPARÉE. — *Remarque sur les variations de couleur qu'éprouvent les Caméléons; par* M. **Paul Gervais.** (Extrait.)

(Commissaires, MM. Duméril, Chevreul, Milne Edwards, Valenciennes.)

« Ayant eu, depuis quelques mois, l'occasion d'observer vivants plusieurs Caméléons de l'espèce algérienne, j'ai cherché si les variations de couleur qui ont rendu ces animaux si célèbres ne pourraient pas être expliquées anatomiquement et physiologiquement.... On a successivement accusé la respiration, et son activité plus ou moins grande; le gonflement du corps à l'aide des poumons et de leurs cœcums aériens, qui rappellent les sacs pneumatiques des oiseaux; les capillaires cutanés; le reflet des objets environnants; la bile enfin, comme si l'ictère pouvait paraître et disparaître en quelques instants. L'explication à laquelle on a le moins songé, le jeu d'un ou de plusieurs pigments, était cependant bien préférable. M. Milne Edwards a montré, dans un travail publié en 1834 dans les *Annales des Sciences naturelles*, tout le parti que l'on pouvait en tirer.

» Chez les Caméléons, comme chez tant d'autres animaux, on doit distinguer le système de coloration d'avec la teinte plus ou moins foncée des couleurs. C'est surtout la teinte qui varie; le système, au contraire, reste presque uniformément le même, et certaines taches sont d'une fixité vraiment remarquable : telles sont les barres de la tête et des yeux, les zigzags ou taches en V de l'échine, celles de la queue, les taches des flancs, et les barres des membres et des doigts, toutes normalement jaunes, jaune citron ou jaune de rouille, et dépendant d'un pigment susdermique. Ces taches, ces barres, etc., que l'on voit très-bien sur les Caméléons fraîchement morts, se reconnaissent aussi plus ou moins aisément sur les Caméléons vivants, suivant que le fond sur lequel elles reposent est d'une teinte plus ou moins intense, et que cette teinte s'est plus ou moins mariée à la leur. Le fond de la coloration, c'est-à-dire la couleur naturelle du derme, indépendamment de ses pigments, est blanchâtre. Dans l'obscurité, et après la mort, cette couleur est la plus fréquente. Le verdâtre, au contraire, le brun, le brun foncé ou violacé se montrent dans la plupart des autres cas. Comme chacune de ces teintes blanchâtre, verdâtre, brune, etc., peut être partielle ou plus ou moins générale, il en résulte une assez grande variété de combinaisons possibles. Toutefois la teinte blanche est constante sous la ligne mé-

diane inférieure; elle n'est d'ailleurs que l'absence complète de coloration pigmentaire, et l'on fait aisément des préparations qui le montrent.

» Quand on observe attentivement et à la loupe un Caméléon qui passe du blanchâtre au vert ou au brun plus ou moins foncé, on voit apparaître à la surface du derme, au-dessous de l'épiderme, une multitude de petits points noirâtres. Ces points, qui ne se montrent jamais sur la ligne médio-inférieure, sont surtout abondants aux tubercules ou saillies squammiformes des autres parties de la peau. Lorsqu'il ne s'en est encore montré qu'une médiocre quantité sur le fond blanchâtre ou jaunâtre de celle-ci, la couleur est plus ou moins verte; s'il y en a davantage, et que, par suite, il reste moins de petits intervalles blanchâtres, la teinte générale est d'un brun plus ou moins vert, ou d'un brun noirâtre. Si l'inspection sanguine est plus vive, elle tire sur le brun violacé. Comme nous l'avons déjà dit, ces accidents de coloration sont locaux ou bien généraux, et lorsqu'ils sont partiels, ils donnent lieu à d'assez nombreuses variations, telles que des marbrures, des mouchetures, des ponctuations, etc. L'apparition des fines ponctuations noires n'est pas complétement empêchée par le pigment jaune dont la distribution régulière et fixe a été indiquée plus haut. En se mêlant à ce dernier, en proportions variables, il devient une nouvelle cause de changements, et les taches fixes changent alors de nuance, comme tout le reste du corps, mais sans prendre absolument le même ton que celui-ci. On pourrait appeler le pigment brun *pigment dermique*. Il est, en effet, logé dans les mailles du derme; il y forme de nombreuses granulations souvent flammées, en mèches, ou bien ponctiformes. Le derme lui-même est principalement composé de fibres croisées à angle droit, et dont la contractilité, comparable à celle du tissu dartoïde, est incontestablement le principal agent de la disparition ou occultation intradermique, et de l'apparition successive et en quantité variable des ponctuations du pigment brun. Lorsqu'on détache par la macération ou autrement l'épiderme des Caméléons et des autres reptiles, le pigment ne s'enlève pas avec lui, comme cela a lieu pour le corps muqueux de la peau humaine. Après la mort, le pigment noir est presque toujours caché dans les mailles du derme, et la peau paraît alors blanchâtre, sauf aux endroits colorés par le pigment jaune. Ce mode de coloration se produit pendant la vie, dans certaines conditions faciles à déterminer.

» On a très-souvent fait intervenir la couleur des objets auprès desquels les Caméléons sont placés comme cause de leurs variations de teinte; mais beaucoup d'auteurs ont relégué au rang des fables tout ce chapitre de l'histoire de ces reptiles. Cependant l'observation attentive montre, à cet égard,

des coïncidences qui ne peuvent pas être le seul effet du hasard. Le blanchâtre, le vert, le brun sont d'ailleurs les conditions de couleur au milieu desquelles ces animaux sont le plus habituellement placés par suite de leur genre de vie. Le vert, en particulier, est la couleur du feuillage; le brun est ordinairement celle du sol, des écorces et des arbres dépouillés de leurs feuilles. Les Caméléons ne prennent pas toutes les nuances connues; mais il est incontestable qu'ils ne tardent pas à devenir blancs, jaunâtres, verdâtres, ou d'un brun plus ou moins foncé, suivant que les objets avec lesquels on les met en rapport le sont eux-mêmes d'une manière plus ou moins évidente. Ils se mettent en harmonie de coloration avec eux, au moins dans certaines limites, et ce changement, sans être jamais instantané, est plus lent ou plus rapide suivant les circonstances. Un Caméléon que nous avons tenu, pendant plusieurs semaines, libre sur un oranger placé dans un jardin, était presque constamment vert, comme les feuilles de l'arbre sur lequel il vivait. Dans notre cabinet, il était habituellement brun, et sa nuance approchait réellement de celle du sol, du bois, etc., avec lesquels il se trouvait alors en rapport. On avait autant de peine, dans beaucoup de cas, à le retrouver au milieu des objets dont il avait pris à peu près la teinte, que précédemment il était difficile de le distinguer au milieu des feuilles de l'oranger. Le Caméléon est un animal lent, arboricole, et qui ne peut éviter ses ennemis par la course, de même qu'il ne sait, faute d'agilité, saisir sa nourriture à la manière des autres Sauriens. Pourquoi repousserait-on absolument l'idée que la nature qui lui a donné une langue si singulière, mais si évidemment appropriée à ses conditions d'existence, des yeux si bien en rapport avec sa lenteur observatrice, des pieds si sûrement disposés pour grimper, lui aurait accordé, au moyen de ces changements de couleur, la possibilité de se soustraire à la vue des êtres qui le craignent et de ceux que lui-même il redoute? Cette supposition n'est en rien contraire à ce que nous apprend chaque jour l'étude du règne animal. »

MM. **Renard**, **Perrin** et Cie, auteurs d'un Mémoire précédemment présenté *sur la coloration et la conservation des bois,* présentent de nouveaux documents destinés à repousser l'accusation de contrefaçon dirigée contre eux à l'occasion de leur premier envoi, par M. *Boucherie*.

« M. Boucherie, disent les auteurs dans la lettre d'envoi qui accompagne leur Mémoire, avait en effet mentionné l'emploi du vide par la vapeur comme l'un des moyens possibles d'injection; mais il avait été précédé dans cette voie par M. Bréant qui avait déjà, depuis quelques années, fait

au domaine public le généreux abandon des procédés auxquels il avait eu recours pour parvenir à des résultats entièrement analogues. (*Coloration et Conservation des bois*, etc.)

» L'emploi du vide, par la machine pneumatique, avait, de même, été décrit publiquement dans un cours, et appliqué ensuite industriellement à la coloration du bois, par M. Marloye, fabricant d'instruments d'acoustique. M. John Bethell, deux années avant M. Boucherie, avait également indiqué ce dernier moyen dans une patente prise en Angleterre; cette patente renfermait en outre le mode d'injection par simple pression dont M. Boucherie entretint l'Académie en 1841. Enfin, en remontant fort haut dans les annales de la science, on rencontre l'indication des principes sur lesquels ont été basées les diverses applications industrielles dont nous venons de parler: Hales, de la Baïsse de Bordeaux, Bonnet, Duhamel, et plus tard M. Biot, avaient successivement expérimenté les différents systèmes d'injection que l'industrie a depuis traduits mécaniquement et dont elle se sert activement aujourd'hui pour conserver et teindre les bois, les rendre moins combustibles, etc.

» La réclamation de M. Boucherie est donc le résultat d'une erreur d'autant plus inconcevable, que le moyen auquel nous avons recours nous-mêmes pour opérer le vide dans la substance ligneuse est entièrement nouveau; c'est la ventouse médicale appliquée en grand pour la première fois à l'obtention d'un produit industriel. »

(Ces documents sont renvoyés à l'examen de la Commission précédemment nommée.)

M. Bouché, de Cluny, soumet au jugement de l'Académie la description d'une *locomotive destinée à marcher avec un seul rail central.*

L'auteur annonce qu'il a fait construire, à Ménilmontant, un tronçon de chemin de fer et une machine, de manière à ce que MM. les membres de la Commission puissent voir marcher la nouvelle locomotive sur un développement de rails assez considérable pour pouvoir en apprécier l'importance.

(Commissaires, MM. Poncelet, Morin, Combes.)

M. Druëlle prie l'Académie de vouloir bien se faire rendre compte d'un *télégraphe de nuit* de son invention, dont il adresse la description et la figure.

(Commissaires, MM. Mathieu, Babinet, Mauvais.)

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Instruction publique transmet une nouvelle rédaction d'un Mémoire de M. *Miquel* sur un *moyen de produire directement par la vapeur un mouvement de rotation.* L'auteur ayant fait subir à son appareil quelques modifications depuis l'époque où il l'avait soumis au jugement de l'Académie, désire que la nouvelle description soit substituée à la première.

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

M. le Président de *la Commission chargée par l'Assemblée nationale de s'occuper de la question relative à l'établissement d'une salle définitive pour la séance de l'Assemblée,* exprime, au nom de cette Commission, le désir de s'éclairer des avis de l'Académie des Sciences pour ce qui touche l'acoustique, la ventilation, l'éclairage de cette salle.

Une Commission composée de MM. les membres de la Section de Physique et de la Section de Chimie, auxquels est adjoint M. Arago, est invitée à se mettre en rapport, à ce sujet, avec la Commission nommée par l'Assemblée nationale.

chimie. — *Sur la chlocarbéthamide; par* M. Charles Gerhardt. (Extrait.)

« J'ai eu l'honneur d'annoncer à l'Académie, dans sa séance du 31 juillet, l'identité de la chloracétamide et de la chlocarbéthamide obtenue par M. Malaguti en faisant agir l'ammoniaque sur les éthers chlorocarbonique et chlorosuccinique.

» M. Malaguti a répondu (*Comptes rendus*, tome XXVII, page 188) qu'il reconnaissait l'exactitude de mon observation en tant que la chlocarbéthamide était préparée par l'ammoniaque liquide, comme l'échantillon qu'il m'avait envoyé, mais qu'il n'en était plus de même quant à la chlocarbéthamide préparée par l'ammoniaque gazeuse.

» Le fait suivant décidera M. Malaguti, je l'espère, à me donner aussi raison sur ce dernier point. J'ai fait agir de l'*ammoniaque sèche* sur deux échantillons d'éther chlorosuccinique et d'éther chlorocarbonique parfaitement purs, préparés par M. Malaguti lui-même : en opérant strictement, comme l'indique ce savant chimiste, *j'ai pu extraire du produit de la chlocarbéthamide avec des caractères identiques à ceux de l'échantillon qu'il m'avait envoyé sous ce nom, et qu'il reconnaît aujourd'hui pour de la chloracétamide.* »

CHIMIE. — *De l'action de l'acide sulfhydrique sur les nitryles*; *par* M. AUGUSTE CAHOURS.

« On sait qu'en soumettant à une distillation ménagée les sels ammoniacaux formés par les oxacides volatils à 4 équivalents d'oxygène, l'hydrogène de l'ammoniaque éprouve, de la part de l'oxygène, une combustion complète, tandis qu'il se dégage un produit qui renferme tout le carbone et l'hydrogène de l'acide anhydre uni à l'azote qui entrait dans la constitution du sel ammoniacal. La substance ainsi produite ne diffère donc de l'anhydride qu'en ce que les trois molécules d'oxygène qu'il renferme se trouvent remplacées par une molécule d'azote. C'est ainsi que MM. Pelouze et Fehling ont obtenu, le premier, de l'acide cyanhydrique par la distillation du formiate d'ammoniaque, et, le second, le benzonytrile en distillant le benzoate d'ammoniaque.

» MM. Dumas, Malaguti et Leblanc, dans un travail d'ensemble relatif à l'action de l'acide phosphorique anhydre sur les sels ammoniacaux et les amides, sont parvenus à préparer plusieurs substances remarquables qui, pour les acides du groupe acétique, reproduisent une série d'éthers cyanhydriques appartenant à des alcools d'un degré immédiatement inférieur à celui de l'acide qu'on considère; c'est ainsi que l'acétate d'ammoniaque et l'acétamide fournissent le cyanhydrate de méthylène.

» Ces composés, qu'on désigne sous le nom générique de *nitryles*, peuvent, en fixant 4 molécules d'eau, régénérer le sel ammoniacal primitif; en en fixant 2 seulement, ils reproduiraient l'amide correspondant.

» En me fondant sur l'analogie qui existe entre l'acide sulfhydrique et la vapeur d'eau, je me suis demandé s'il ne serait pas possible de donner naissance à des composés correspondants, soit aux sels ammoniacaux, soit aux amides, dans lesquels l'oxygène se trouverait remplacé par une quantité équivalente de soufre. J'ai été assez heureux pour pouvoir réaliser cette hypothèse par l'expérience.

» En dissolvant le benzonitryle dans de l'alcool légèrement ammoniacalisé, et faisant passer dans cette liqueur un courant de gaz sulfhydrique jusqu'à refus, on voit celle-ci se colorer bientôt en jaune un peu brunâtre. Si au bout de quelques heures on concentre la liqueur par ébullition, puis qu'on ajoute de l'eau après l'avoir réduite environ au quart de son volume, on voit se séparer d'abondants flocons d'un jaune de soufre. Ce produit, traité par l'eau bouillante, se dissout tout entier, et se dépose par un refroi-

dissement très-lent sous la forme de longues aiguilles d'un jaune de soufre présentant un aspect satiné.

» Soumis à l'analyse, ce composé m'a donné les résultats suivants :

I. $0^{gr},413$ de matière m'ont donné 0,191 d'eau et 0,927 d'acide carbonique.

II. $0^{gr},425$ de matière m'ont donné 0,726 de sulfate de baryte, soit 0,100 de soufre.

III. $0^{gr},511$ de matière m'ont donné 44 centimètres cubes d'azote à la température de 10 degrés et sous la pression de $0^{m},762$, le gaz étant saturé d'humidité.

» Ces résultats, traduits en centièmes, conduisent aux nombres suivants :

	I.	II.	III.
Carbone	61,22	»	»
Hydrogène	5,13	»	»
Azote	»	»	10,34
Soufre	»	23,51	»

et s'accordent avec la formule $C^{14}H^{7}AzS^{2}$. En effet, on a :

C^{14}	84	61,30
H^{7}	7	5,11
Az	14	10,22
S^{2}	32	23,37
	137	100,00

C'est donc la benzamide sulfurée.

» Traité par le bioxyde de mercure, ce corps se détruit en donnant naissance à de l'eau et à du sulfure de mercure en régénérant du benzonitryle. Le potassium le décompose en donnant naissance à du sulfure et à du cyanure de potassium.

» Le benzonitryle peut donc fixer directement de l'acide sulfhydrique en produisant un homologue de la benzamide. Je me propose d'étudier l'action de l'acide sulfhydrique sur ce groupe de corps; je me contente aujourd'hui, pour prendre date, de signaler ce premier fait à l'attention des chimistes. L'acide sulfhydrique est un réactif précieux qui, par son contact avec les substances azotées, donne naissance à des résultats variés et toujours pleins d'intérêt.

» Ainsi, dans certaines circonstances, il se borne à fixer de l'hydrogène sur la substance; il y a alors dépôt de soufre. C'est ainsi qu'il se comporte avec l'indigo bleu, l'alloxane, etc.

» Dans d'autres, il y a dépôt de soufre, élimination d'eau et fixation d'hydrogène: tel est le cas des alcaloïdes et des acides amidés obtenus par l'action de l'acide sulfhydrique sur des corps neutres ou acides, dérivés

par substitution d'une ou plusieurs molécules de vapeur hypoazotique à une ou plusieurs molécules d'hydrogène.

» Tantôt il y formation d'eau, élimination d'une partie de l'azote à l'état de sulfhydrate d'ammoniaque et production d'alcaloïdes sulfurés. C'est ainsi qu'en agissant sur l'ammonialdéhyde il donne naissance à la thialdine.

» Tantôt il y a élimination de tout l'azote à l'état de sulfhydrate d'ammoniaque et formation de corps sulfurés neutres; c'est ainsi qu'il agit sur les hydramides.

» Enfin, on voit qu'avec les nitryles il y a union pure et simple et formation de corps correspondants aux amides. »

CHIMIE. — *Recherches sur les éthers cyaniques et leurs dérivés; par* M. **Ad. Wurtz.**

« L'éther cyanique se forme en même temps que l'éther cyanurique, lorsqu'on distille le cyanate de potasse avec le sulfovinate de la même base. Il est facile de séparer les deux éthers par la distillation; car le premier est très-volatil, tandis que son isomère ne bout qu'à une température très-élevée.

» Purifié par plusieurs rectifications sur le chlorure de calcium, l'éther cyanique se présente sous la forme d'un liquide très-mobile et très-réfringent. Son odeur est extrêmement irritante et il provoque le larmoiement au plus haut degré. Il est moins dense que l'eau, et sa densité de vapeur a été trouvée égale à 2,4. Sa composition est exprimée par la formule

$$C^6H^5AzO^2 = C^2AzO, C^4H^5O = 4 \text{ vol. de vapeur.}$$

» Lorsqu'on traite l'éther cyanique par l'ammoniaque liquide, il s'y dissout avec dégagement de chaleur, et l'on obtient, par l'évaporation de la liqueur, un composé cristallisé en beaux prismes. La composition de corps, exprimée par la formule

$$C^6H^8Az^2O^2,$$

fait voir que les éléments de l'ammoniaque ne font que s'ajouter à ceux de l'éther cyanique sans qu'il y ait élimination d'eau.

» Les cristaux dont il s'agit sont fusibles, très-solubles dans l'eau et dans l'alcool; traités par la potasse bouillante, ils laissent dégager de l'ammoniaque.

» L'eau fait éprouver à l'éther cyanique une modification très-remar-

quable, qui rappelle jusqu'à un certain point les réactions que présente l'acide cyanique lui-même. Il se dégage, en effet, de l'acide carbonique, et l'éther cyanique se transforme en une masse cristalline qu'il est facile de purifier par la dissolution dans l'eau ou dans l'alcool. La composition de ce nouveau corps est exprimée par la formule

$$C^{10} H^{12} Az^2 O^2,$$

et la réaction qui lui donne naissance peut être expliquée facilement comme le fait voir l'équation suivante :

$$2 C^6 H^5 Az O^2 + H^2 O^2 = C^2 O^4 = C^{10} H^{12} Az^2 O^2.$$

» Je me suis assuré, par l'expérience, de l'existence du cyanate de méthylène $C^4 H^3 Az O^2 = C^2 Az O, C^2 H^3 O$. On obtient ce composé en distillant le cyanate de potasse avec un sulfovinate alcalin. C'est un liquide très-volatil, qu'on sépare avec la plus grande facilité du cyanurate de méthylène, beaucoup moins volatil, qui se forme en même temps. Comme l'éther cyanique, il se dissout dans l'ammoniaque et donne naissance à un composé cristallisé dont la formule est

$$C^4 H^6 Az^2 O^2;$$

l'eau le dédouble instantanément en acide carbonique et en un corps solide, cristallisable et isomérique avec l'éther cyanique ammoniacal. Cette dernière réaction est exprimée par la formule suivante :

$$2 C^4 H^3 Az O^2 + H^2 O^2 = C^2 O^4 + C^6 H^8 Az^2 O^2.$$

» On voit, par ce qui précède, que l'éther cyanique et le cyanate de méthylène donnent naissance à des corps que leur composition rapproche, jusqu'à un certain point, de l'urée. Concevons, en effet, que les éléments d'un équivalent de méthylène $C^2 H^2$ viennent s'ajouter aux éléments de l'urée; il résultera de cette combinaison le corps $C^4 H^6 Az^2 O^2$, qui correspond à l'urée dans la série acétique. Ce sera un homologue de ce corps, pour me servir d'une heureuse expression de M. Gerhardt. Les cristaux que j'ai obtenus en traitant le cyanate de méthylène par l'ammoniaque ne sont point autre chose. Si à ce dernier composé nous ajoutons de nouveau les éléments d'un équivalent de méthylène, nous nous élevons d'un degré dans l'échelle et nous donnons naissance au corps $C^6 H^8 Az^2 O^2$, homologue de l'urée dans la série métacétique. Ce corps existe et peut être obtenu de deux manières différentes, soit en traitant l'éther cyanique par l'ammoniaque, soit en décomposant le cyanate de méthylène par l'eau. Enfin le composé $C^{10} H^{12} Az^2 O^2$,

obtenu en traitant l'éther cyanique par l'eau, constitue l'homologue de l'urée dans la série valérique.

» On voit qu'au point de vue de leur composition générale les corps dérivés des éthers cyaniques forment une série qu'il sera facile d'augmenter de deux nouveaux termes en isolant le cyanate d'amylène. Je dois ajouter cependant que si l'on considère ces corps sous le rapport de leur constitution et de leurs fonctions chimiques, il paraît douteux que l'analogie, que les formules brutes nous révèlent, se maintienne encore. En effet, d'après les expériences que j'ai faites jusqu'à présent, les composés obtenus, l'un en traitant l'éther cyanique par l'ammoniaque, et l'autre en décomposant le cyanate de méthylène par l'eau, ne sont point identiques, mais simplement isomères. Ceci implique une différence dans la constitution et dans le rôle chimique de ces deux corps. S'il m'était permis dès à présent d'énoncer une hypothèse à ce sujet, je dirais que le premier se rapproche de l'urée, tandis que le second doit être rangé au nombre des corps que l'on a désignés sous le nom d'*améthanes*, et qui peuvent être envisagés comme des éthers intimement unis à des amides. La formule

$$C^4 H^6 Az^2 O^2$$

peut, en effet, se dédoubler des deux manières suivantes :

$$C^6 H^8 Az^2 O^2 = C^2 AzO, C^4 H^5 O, AzH^3 = C^2 AzO, C^2 H^3 O + C^2 H^3 (AzH^2).$$

» La première de ces formules rationnelles est celle de l'urée, dans laquelle un équivalent d'eau est remplacé par un équivalent d'éther; la seconde indique une combinaison de cyanate de méthylène avec la méthylamide, c'est-à-dire l'éther méthylique $C^2 H^3 O$, dans lequel la molécule d'oxygène aurait été remplacée par une molécule d'amidogène AzH^2. En appliquant l'hypothèse que nous venons d'énoncer au corps $C^{10} H^{12} Az^2 O^2$, on pourrait l'envisager comme de l'éther cyanique uni à de l'éthéramide, comme le fait voir l'équation suivante :

$$C^{10} H^{12} Az^2 O^2 = C^2 AzO, C^4 H^5 O + C^4 H^5 (AzH^2).$$

» Quelques formules vont résumer la discussion qui précède :

Urée........................	$C^2 H^4 Az^2 O^2$	$= C^2 AzO, HO, AzH^3$;
Cyanate de méthylène ammoniacal.	$C^4 H^6 Az^2 O^2$	$= C^2 AzO, C^2 H^3 O, AzH^3$ (urée acétique?);
Éther cyanique ammoniacal......	$C^6 H^8 Az^2 O^2$	$= C^2 AzO, C^4 H^5 O, AzH^3$ (urée métacétiq.?);
Cyaméthane méthylique........	$C^6 H^8 Az^2 O^2$	$= C^4 H^3 AzO^2 + C^2 H^3 (AzH^2)$;
Cyaméthane éthylique.....	$C^{10} H^{12} Az^2 O^2$	$= C^6 H^5 AzO^2 + C^4 H^5 (AzH^2)$. »

CHIMIE. — *De l'isomorphisme du nitrite de plomb avec le nitrate; par* M. J. NICKLÈS.

« Le nitrite de plomb est susceptible de cristalliser en toutes proportions avec le nitrate de plomb; de plus, sa forme cristalline est identique avec celle de ce dernier; elle consiste en un octaèdre régulier. L'identité de forme et la propriété de cristalliser ensemble constituent donc un cas d'isomorphisme. Le nitrite de plomb a été considéré jusqu'à ce jour, comme anhydre; de là vient que certains auteurs ont signalé le cas d'isomorphisme en question comme contraire à la loi de M. Mitscherlich. Dans leur manière de voir, l'isomorphisme du nitrite de plomb avec le nitrate de cette base devait être une anomalie.

» J'ai eu occasion d'observer qu'il entre dans le nitrite de plomb, un troisième élément et assez sensiblement dans les proportions équivalentes à l'oxygène que le nitrate renferme en plus. Ce troisième élément est l'hydrogène qui s'y trouve à l'état d'eau. En effet:

» $0^{gr},970$ de nitrite de plomb bien cristallisé et comprimé dans du papier joseph ont donné 0,057 d'eau.

» $1^{gr},511$ en ont donné 0,088.

» Ces deux nombres conduisent, en centièmes, à 5,87 et 5,82, ce qui ne diffère pas considérablement de 5,47, qui est le nombre obtenu par le calcul.

» La molécule nitrate de plomb $\left.\begin{matrix} NO^4 \\ O \end{matrix}\right\}$ PbO devient donc dans le nitrite $\left.\begin{matrix} NO^4 \\ H \end{matrix}\right\}$ PbO. »

ASTRONOMIE. — *Éléments de la planète Iris, calculés sur quatre-vingt-huit observations faites du* 13 *août au* 19 *décembre* 1847, *dans les observatoires d'Altona, Berlin, Cambridge, Christiania, Dorpat, Gottingen, Hambourg, Londres, Markree, Paris et Vienne; par* M. YVON VILLARCEAU.

« La comparaison des positions tirées de l'éphéméride insérée aux *Comptes rendus*, tome XXV, page 549, avec les observations, m'a permis de former dix positions géocentriques moyennes que je vais donner plus loin.

» J'ai fait, sur ces observations, l'essai d'une méthode nouvelle spécialement applicable aux planètes, ou plus généralement aux astres qui se

meuvent dans des orbites peu inclinées à l'écliptique, et fondée sur l'emploi des formules d'interpolation. Ici j'ai tiré un parti avantageux de la méthode d'interpolation de M. Cauchy, et j'ai obtenu les éléments suivants :

Éléments d'Iris.

Anomalie moyenne, le 17,3 oct. 1847, t. m. de Paris..	310° 42′ 7″,07	
Longitude du périhélie........................	41.26.28,61	rapport. à l'équin. moyen du 17,3 oct.
Longitude du nœud ascendant..................	259.45.35,91	
Inclinaison..................................	5.28.15,66	
Angle (sin = excentricité)......................	13.21.55,79	
Moyen mouvement héliocentrique diurne...........	962″,9315	

» Ces nombres donnent :

Excentricité..................................	0,231 1621
Demi-grand axe (log = 0,377 6070)..............	2,385 6517
Durée de la révolution sidérale..................	3ans,684 776

» Je consigne, dans le tableau suivant, les positions moyennes et le résultat de la comparaison des éléments avec ces positions :

TEMPS MOYEN DE PARIS. 1847.		LONGIT. GÉOCENTR. apparente.	LATIT. GÉOCENTR. apparente.	NOMBRE des observat.	EXCÈS DU CALCUL en longitude.	en latitude.
		° ′ ″	° ′ ″		″	″
Août.	18,752 26	297.38.24,6	+ 7. 9.39,2	15	+ 3,6	+ 0,2
	29,715 07	295.58.43,4	+ 7. 8.10,3	24	+ 2,1	+ 1,1
Sept.	7,069 18	295.20.20,8	+ 7. 2. 3,2	14	+ 0,9	+ 2,3
	14,879 04	295.16.16,8	+ 6.53.37,9	11	+ 0,9	+ 0,8
Octob.	1,807 19	296.50.19,8	+ 6.30.15,8	2	− 0,2	+ 0,6
	14,906 77	299.29.38,4	+ 6.10.25,3	5	+ 0,3	0,0
	26,265 60	302.39.38,1	+ 5.53.19,5	4	+ 1,2	− 1,4
Nov.	16,822 73	310.26.49,7	+ 5.22.29,6	4	− 0,8	+ 1,1
Déc.	3,979 39	317.57. 9,2	+ 4.59.52,0	3	− 0,9	+ 0,3
	15,267 28	323.23.20,2	+ 4.45.41,5	6 discord.	+ 1,6	+ 2,1

» Les erreurs des positions de l'éphéméride s'élevaient à − 206″,4 en longitude et + 25″,1 en latitude. Je n'osais espérer, de ce premier essai d'une nouvelle méthode, une exactitude plus grande dans la détermination des éléments. On pourrait attribuer en grande partie les erreurs qui subsistent encore dans les premières longitudes, à l'influence de la position moyenne du 15 décembre qui résulte de six observations très-discordantes.

» Les éléments que je donne ici serviront à retrouver aisément la planète qui doit commencer à être observable. »

GÉOMÉTRIE. — *Extrait d'une Note communiquée à* M. Babinet *par* M. YVON VILLARCEAU.

« ..... Comme vous vous êtes beaucoup occupé des sections circulaires des surfaces, je prends la liberté de vous faire connaître un résultat relatif à un troisième système de sections circulaires qu'admet le tore circulaire ordinaire, résultat que depuis longtemps j'avais communiqué à M. Ollivier.

» Voici ce théorème : ce n'est pas seulement en coupant le tore par un plan perpendiculaire à l'axe ou par un plan méridien, que l'on obtient des systèmes de sections circulaires; on obtient encore des sections circulaires quand le plan sécant passe par le centre du tore et qu'il est en même temps tangent à sa surface. Dans ce cas, la courbe d'intersection se réduit à deux cercles égaux qui se coupent aux deux points de contact. Leur rayon est égal à celui du cercle décrit par le centre du cercle générateur : leurs centres sont situés sur la droite menée par le centre du tore perpendiculairement à l'axe de celui-ci et à la ligne des contacts; ils sont distants de part et d'autre du centre du tore, d'une quantité égale au rayon du cercle générateur.

» C'est en exprimant l'équation de la courbe d'intersection en coordonnées polaires, que j'ai reconnu la possibilité de décomposer cette équation en deux facteurs, dont chacun égalé à zéro est l'équation polaire d'un cercle. »

M. DÉMIDOFF donne, d'après des renseignements qu'il a reçus de Saint-Pétersbourg, des renseignements sur des anomalies qu'auraient présentées dans cette ville les *phénomènes magnétiques* à l'époque où le *choléra* y sévissait avec le plus de violence.

M. JOSAT, qui avait été chargé par l'administration d'aller étudier en Allemagne les établissements destinés à prévenir les inhumations précipitées, et qui avait consigné dans un Mémoire adressé au concours pour le prix fondé par M. *Manni* sur les *morts apparentes* les résultats des observations faites dans ce voyage et de ses propres réflexions, demande que ce travail, qui était parvenu seulement après la clôture du concours, devienne l'objet d'un Rapport spécial.

M. CONATY prie l'Académie de vouloir bien hâter le travail de la Com-

mission chargée d'examiner deux *appareils destinés à mesurer les proportions d'alcool contenues dans les vins et liquides spiritueux.*

Le Rapport sur ces appareils sera présenté très-prochainement.

M. **Durand** adresse une semblable demande relativement à diverses communications qu'il a faites sur des questions de *physique générale,* etc.

(Renvoi à la Commission nommée.)

L'Académie accepte le dépôt de trois *paquets cachetés,* le premier présenté par M. **Bernard**, le deuxième par M. **Pradel**, et le troisième par M. **X. Progin**.

La séance est levée à 5 heures.

Ā.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 21 août 1848, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, 2e semestre 1848; n° 7; in-4°.

Annales des Sciences naturelles; avril 1848; in-8°.

Annales de Chimie et de Physique; par MM. GAY-LUSSAC, ARAGO, CHEVREUL, DUMAS, PELOUZE, BOUSSINGAULT *et* REGNAULT; 3e série, tome XXIII, août 1848; in-8°.

Affaire Sax. — Rapport d'expertise; par MM. HALÉVY, SAVART *et* BOQUILLON; brochure in-8°.

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine; n° 46, 14 août 1848; in-8°.

Physiologie. — Essai sur le Mécanisme des sensations, des idées et des sentiments; par M. CH. GIROU DE BUZAREINGUES *et* M. LOUIS GIROU DE BUZAREINGUES; in-8°.

Histoire naturelle des Mollusques terrestres et d'eau douce qui vivent en France; par M. DUPUY, dessins *par* M. DELARUE; 2 fascicules in-4°.

Observations sur l'organogénie florale et sur l'embryogénie des Nyctaginées; par M. DUCHARTRE. (Extrait des *Annales des Sciences naturelles*, 3e série, tome IX.) In-8°.

Bulletin trimestriel de la Société des Sciences, Belles-Lettres et Arts du département du Var, séant à Toulon; 16e année, nos 1 et 2; in-8°.

Instruction pour le Peuple, cent Traités sur les connaissances les plus indis-

pensables, ouvrage entièrement neuf, avec des gravures intercalées dans le texte; par une Société de savants et de gens de lettres; 75e livraison. — *Lois rurales, industrielles et commerciales;* Traité 52; in-8°.

Répertoire de Pharmacie; août 1848; in-8°.

L'Abeille médicale; août 1848; in-8°.

Académie royale de Belgique. — De l'ébullition des liquides et de leur adhérence aux vases qui les contiennent, comme cause de certains phénomènes; par M. LOUYET. (Extrait du tome XV, n° 7 des *Bulletins.*) In-8°.

Females and... *Les Femmes et leurs Maladies, Suite de Lettres adressées à ce sexe; par* M. CH. MEIGS. Philadelphie, 1848; in-8°.

Die Fortschritte... *Les Progrès de la Physique en* 1846. — *Rapport fait à la Société de Physique de Berlin*, 2e *année; par* M. KARSTEN. Berlin, 1848; in-8°.

Mathematische... *Mémoires mathématiques, traitant spécialement de l'Arithmétique transcendante et des fonctions elliptiques; par* M. EISENSTEIN, avec une Préface de M. GAUSS. Berlin, 1847; in-4°.

Gazette médicale de Paris; n° 34; in-4°.

Gazette des Hôpitaux; nos 93 à 95; in-folio.

L'Académie a reçu, dans la séance du 28 août 1848, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, 2e semestre 1847; 1 vol. in-4°.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, 2e semestre 1848, n° 8; in-4°.

ERRATA.

(Séance du 14 août 1848.)

Page 163, lignes 12 et 19, *au lieu de* F(s, x, y, z), *lisez* F(s, x, $\mathfrak{y}$, z).

Page 163, ligne 14, *au lieu de* x, y, z, *lisez* x, $\mathfrak{y}$, z.

Page 163, ligne 19, *effacez les mots* ou constamment négative.

(Séance du 21 août 1848.)

Page 217, première et dernière colonne du tableau, ligne 10 en remontant, *supprimez* le signe —. Dix-huitième colonne, ligne 25 en remontant, *au lieu de* 42,20, *lisez* 42,21. Dix-neuvième colonne, ligne 13 en descendant, *au lieu de* 53,19, *lisez* 63,19.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 4 SEPTEMBRE 1848.

PRÉSIDENCE DE M. POUILLET.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

TÉRATOLOGIE. — *Notice sur un Dauphin à deux têtes rapporté des Antilles;* *par* M. A. VALENCIENNES.

« J'ai l'honneur de présenter à l'Académie un exemple de monstruosité bicéphale de dauphin. Ce genre tératologique a été décrit plusieurs fois chez l'homme et chez les vertébrés des différentes classes. Mais c'est, je crois, la première monstruosité observée sur un mammifère de l'ordre des Cétacés. La rareté de ce fait m'a engagé à en entretenir un moment l'Académie.

» Malheureusement, le marin qui a préparé ce dauphin n'a conservé que la peau de la partie antérieure du corps. Je suis donc obligé de me restreindre à signaler le fait, sans pouvoir décrire l'animal avec détails. Cependant je puis faire encore quelques remarques qui pourront intéresser les physiologistes.

» La grandeur des deux têtes peut faire admettre que ce jeune cétacé a vécu pendant quelque temps et qu'il s'est développé ; car les fœtus du genre des dauphins naissent plus petits. Cette première observation confirme celles que M. Isid. Geoffroy (tome III, page 204) a faites sur un enfant opodyme que l'on montrait vivant et qui était âgé de sept mois.

» Les deux têtes n'ont pas tout à fait le même volume : la droite me paraît un peu plus forte. Ce qu'il est important de faire remarquer, c'est que l'évent de la tête de ce côté n'existe pas : il n'y en a pas de traces. On ne voit que quelques plis de la peau sur la saillie du bec, à l'endroit où serait pratiquée l'ouverture de cet évent. Celui de la tête gauche est grand, ouvert à sa place ordinaire, sur la ligne médiane. Ce souffleur ne rejetait donc l'eau que par une seule tête. Il est regrettable qu'on ne puisse pas connaître comment l'appareil des narines postérieures droites était déformé ou oblitéré.

» La place normale de l'évent du côté gauche prouve que les deux yeux de chaque tête ont été déplacés, et que les orbites ont été entraînés vers le côté interne où la jonction des deux têtes a été faite. Un semblable déplacement des yeux a été observé chez d'autres mammifères.

» Enfin, on peut déduire de l'examen de la peau, que l'animal n'avait qu'une seule paire de membres antérieurs.

» Les travaux de notre confrère M. Geoffroy Saint-Hilaire m'ont servi naturellement de guide pour rapprocher ce nouveau cas de tératologie de ceux qui ont été déjà observés.

» Il est facile de conclure que ce monstre double monosomien appartient à son genre Opodyme; genre que son illustre père avait établi sous le nom de *Polyopse*. M. Isidore Geoffroy a donné dans son ouvrage les très-fortes raisons qui lui ont fait changer le nom adopté par M. Étienne Geoffroy Saint-Hilaire, dans le Mémoire lu devant l'Académie des Sciences.

» Les déviations du genre Opodyme ont été observées chez l'homme et sur le chat, le cochon, le cheval, le veau, la chèvre et le mouton. On en cite aussi des exemples chez les oiseaux, tels que le pigeon, le dindon, le poulet et le perroquet.

» Le rare et nouvel exemple de monstruosité qui fait le sujet de cette Notice a été recueilli par un marin de la marine française de la station des Antilles. Il a été apporté à M. Mestro, directeur des colonies. Je dois à sa bienveillance la communication de ce fait; il m'a remis la pièce pour qu'elle fût déposée dans les galeries du Muséum d'Histoire naturelle. Je suis heureux de lui exprimer publiquement les remercîments que les zoologistes lui doivent. »

PATHOLOGIE CHIRURGICALE. — *Des moyens d'assurer la réussite des amputations des membres; par* M. C. SÉDILLOT. (Extrait.)

« On est profondément attristé des révélations apportées par les statistiques des amputés. La mort, si l'on en croyait ces documents, atteindrait la

plupart des blessés soumis au couteau des chirurgiens, et c'est à peine si l'on parviendrait à sauver un tiers ou la moitié des opérés. Ce seraient là des résultats déplorables; mais on peut en dire : Vérité en deçà, erreur au delà; car si de pareils faits sont l'expression vraie de la pratique parisienne, ils manquent d'exactitude dans un grand nombre d'hôpitaux de la province, où des conditions hygiéniques meilleures, moins d'encombrement, des constitutions plus saines et des soins plus assidus rendent les succès beaucoup plus fréquents. On ne saurait se dissimuler néanmoins qu'une amputation ne soit, en tous cas, une opération fort grave, et que l'art n'ait de grands progrès à accomplir pour en diminuer les dangers.

» Nous appelons l'attention de nos confrères sur quelques points de pratique auxquels nous attribuons une importance capitale, et la plus grande part de nos habituels succès. Nous avons pratiqué, depuis quinze mois, douze amputations : une de la cuisse, six de la jambe, une du pied (tibio-tarsienne), une du gros orteil, une du bras, de l'avant-bras et de l'articulation métacarpophalangienne. Sur ce nombre total nous n'avons compté qu'un mort, et encore était-ce l'opéré de l'orteil, par conséquent le blessé dont l'amputation était le moins redoutable : circonstance qui ne fut pas sans influence sur ce malheureux résultat, en raison de la funeste sécurité qu'elle nous inspira. Nous donnons dans notre Mémoire quelques détails sur chacune de ces amputations, toutes pratiquées publiquement aux cliniques de la Faculté de Médecine et de l'Hôpital militaire; ici nous nous contenterons d'exposer les principes chirurgicaux auxquels nous en rapportons la réussite.

» Les chirurgiens se sont particulièrement proposés, dans le choix de leurs procédés opératoires, d'éviter la saillie de l'os et la conicité du moignon. Les amputations en quatre temps, dans lesquelles on divise successivement la peau, les muscles superficiels, les muscles profonds et l'os du membre, ont pour principal avantage de former un cône profond dont la circonférence est représentée par les téguments et la partie la plus élevée par l'os ainsi profondément caché dans les chairs. De quelque manière que l'on pratique l'amputation circulaire si généralement adoptée par les chirurgiens de nos jours, il est de toute nécessité d'obéir à cette indication.

» En supposant l'opération bien faite, cette même indication se représente et persiste jusqu'à la fin de la cure. La saillie de l'os est une sorte de menace perpétuelle suspendue sur la tête du chirurgien; car si le moignon était abandonné à lui-même, les muscles se réfracteraient rapidement au-dessus du niveau de la section osseuse, entraîneraient les téguments, et détermineraient immanquablement la conicité du moignon. On est donc

obligé, pour parer à ce grave inconvénient, de comprimer l'origine du membre au moyen d'un bandage circulaire, pour prévenir la contraction musculaire, soutenir les parties molles et maintenir les téguments allongés au delà de la plaie qu'ils doivent servir à fermer. On réunit, en outre, la peau avec des bandelettes agglutinatives ou des points de suture; on enveloppe le moignon d'un linge cératé, de plumasseaux, de compresses, et on assujettit le tout avec une bande roulée, assez fortement serrée pour immobiliser l'appareil. L'opéré reste dans cet état quatre ou cinq jours; cependant quelques chirurgiens, et M. Guersent fils est du nombre, sont revenus aux anciens usages, et recommandent de renouveler le pansement dès le lendemain de l'amputation.

» Toute la génération chirurgicale actuelle a été élevée dans la crainte des pansements fréquents, et il faut que des accidents évidents soient venus frapper de discrédit cette doctrine, pour qu'on ait commencé à l'abandonner hautement, malgré les préceptes et l'exemple des chirurgiens les plus renommés. N'avons-nous pas tous entendu cent fois répéter que l'appréhension des amputés pour la levée du premier appareil tenait à la vieille coutume où l'on était autrefois de procéder au pansement avant que la suppuration se fût complétement établie? Dans ce cas, les linges et la charpie étaient adhérents, desséchés, durcis par l'infiltration de la sérorité et du sang; on ne parvenait pas à les humecter, et il en résultait des tiraillements extrêmement douloureux pour les malades, l'arrachement des ligatures, la rupture des réunions commencées, etc. Avec la précaution d'attendre l'imbibition de l'appareil par le pus, le premier pansement avait lieu sans difficultés et sans douleur, et l'appareil se détachait souvent tout d'une pièce et en forme de calotte. Comment donc se fait-il qu'une si excellente pratique rencontre des contradicteurs? Nous l'avons dit et imprimé souvent depuis une douzaine d'années, et nous le répéterons encore, les pansements sont une des grandes causes de la mortalité des amputés, par les graves accidents auxquels ils donnent lieu. Le moignon est étranglé par un appareil inextensible; les bords de la plaie le sont par des bandelettes et les sutures. Les liquides, sang, sérosité et pus retenus dans la plaie compriment les chairs, font obstacle à la circulation, amènent l'œdème, le gonflement, l'inflammation, des érysipèles, des foyers purulents, la fonte ulcéreuse des tissus, des phlébites, l'érosion des veines, la pyoémie, la carie et la nécrose de l'os, etc.

» Que tous les chirurgiens fassent appel à leurs souvenirs, et qu'ils se demandent s'ils n'ont pas vu, à la levée du premier appareil, la peau œdématiée, couverte de phlyctènes dans l'intervalle des bandelettes agglutina-

tives, frappée de rougeurs érysipélateuses; un pus sanieux et fétide s'écouler de l'intérieur du moignon, et tous les malades accuser un soulagement marqué après le pansement. Qui n'a été témoin de ces plaies en apparence réunies presque en totalité, et qu'il fallait agrandir pour faciliter l'écoulement du pus rassemblé au-dessus d'un pertuis fistuleux en large foyer? Combien d'abcès et de fusées purulentes ont compromis de guérisons; que de caries et de nécroses qui retardent indéfiniment la cure! Ce sont là des faits très-fréquents, faciles à constater dans tous les services hospitaliers, et l'on ne s'étonne plus de trouver des praticiens disposés à multiplier les pansements, pour préserver leurs malades de si redoutables chances.

» Sans doute, je crois plus avantageux de lever le premier appareil au bout de vingt-quatre heures, et de s'assurer de l'état du moignon, que d'attendre quatre ou cinq jours dans une ignorance complète des conditions de la plaie; mais les pansements, en eux-mêmes, sont fatigants, douloureux, exposent aux refroidissements et, par suite, aux tétanos; ils exigent un temps très-long, et doivent être confiés à des aides dont l'expérience égale le zèle. Une hémorragie ne peut être immédiatement reconnue. Le membre amputé est trop ou trop peu comprimé, les bandes se relâchent, les chairs ne sont plus suffisamment soutenues, les muscles se rétractent, et malgré la perfection de la manœuvre opératoire, l'os fait saillie, s'altère, et la vie du malade reste compromise.

» Un bandage bien fait est un faible palliatif des inconvénients que nous venons de signaler, et le remède doit être plus énergique et plus complet. Dès que les pansements fréquents ou retardés aggravent les dangers des malades, la question est tranchée, et il faut les supprimer. Supprimer les pansements peut sembler incompréhensible aux praticiens nourris dans le respect du plumasseau et de la bande; et c'est cependant une réforme que nous avons adoptée, et à laquelle nous attribuons nos succès. Mais alors comment prévenir la rétraction des chairs, la conicité du moignon, et obtenir la cicatrisation de la plaie? Par un moyen très-simple et très-facile. Les pansements n'ont pour but que de maintenir mécaniquement en contact les bords de la plaie. Si ces derniers restent spontanément affrontés, les pansements deviennent donc inutiles, et tel est le but que nous nous proposons en abandonnant l'amputation circulaire, et en recourant à la méthode d'un seul lambeau antérieur comprenant les deux tiers de la circonférence du membre. Le dernier tiers est coupé perpendiculairement au niveau des angles du lambeau, on dénude l'os plus ou moins haut, selon les indications, et le lambeau retombant sur la plaie par son propre poids la recouvre et la ferme, sans

l'indispensable secours d'un appareil de pansement. Un linge plié en double et de deux travers de doigt de largeur, trempé dans le digestif, est appliqué sur l'os, de manière à constituer un canal central pour l'écoulement des liquides. Deux épingles à suture coudent et maintiennent les angles du lambeau, jusqu'au moment où l'induration inflammatoire s'en est emparée, et l'on peut espérer une réunion immédiate latérale sans rétention du pus dans la plaie, puisque l'extraction du linge central laisse, au bout de trois à quatre jours, une cavité verticale dans laquelle le sang, la sérosité et le pus ne sauraient s'accumuler. Le moignon reste à nu, exposé aux regards du chirurgien, et les moindres accidents sont, sur-le-champ, aperçus et soumis à un traitement convenable. Si l'on veut recourir au froid ou à la chaleur, la plaie reste toujours accessible, et serait couverte de glace ou de coton.

» Les fomentations se font avec des pièces de molleton de laine taillées carrément, et les lotions, embrocations, frictions, injections, etc., sont faciles. Le pus, répandu sur le drap d'alèse, ne contracte pas d'odeur, et, dans le cas où le membre serait agité de soubresauts, on l'assujettirait avec un mouchoir, ou toute autre pièce de linge, dont les extrémités seraient fixées au lit ou aux côtés du cerceau destiné à supporter le poids des couvertures.

» Nous avons la précaution d'abattre l'angle antérieur des diaphyses osseuses, pour empêcher la trop grande irritation des tissus en contact, et l'interposition d'un linge pendant les premiers jours nous paraît concourir à ce résultat. La saillie de l'os devient dès lors impossible, à moins de perforation de toute l'épaisseur du lambeau, ce qui n'arrive pas quand on a eu soin de couper l'os assez haut.

» Ce n'est pas seulement, du reste, dans le but d'éviter la conicité du moignon et de pouvoir supprimer les pansements que nous avons eu recours à cette méthode; nous avons eu principalement en vue, en l'adoptant, de prévenir la rétention des liquides dans la plaie: tel est, on ne saurait trop le redire, le plus grand danger de toutes les opérations chirurgicales; là est l'explication des réussites et des insuccès, et cette indication est peut-être la plus importante de la chirurgie. Nous repoussons l'amputation circulaire et les pansements, parce que ces procédés exposent à la rétention du pus, et nous devions dès lors disposer le moignon de nos amputés de manière à ce que ce péril n'existât pas. Aussi, par lambeau antérieur, n'entendons-nous pas un lambeau formé aux dépens de la face dite antérieure des membres. Nous mettons ici le langage chirurgical en opposition avec le langage anatomique. Pour nous, la face antérieure de l'avant-bras est la région postéro-externe; au bras, la région interne.

» Nous admettons néanmoins toutes les modifications apportées par la nature des lésions, les délabrements subits, la forme des membres, les nécessités opératoires; mais nous ne cessons de recommander à l'homme de l'art de se proposer pour but principal, dans ses amputations, d'éviter la rétention des liquides: la suppression des pansements et de la conicité du moignon viennent seulement en deuxième ligne.

» La méthode à un seul lambeau antérieur n'est pas fort ancienne, et n'a jamais été généralisée. Il est même assez curieux de trouver les premiers lambeaux uniques formés aux dépens de la face postérieure des membres, tels qu'à la jambe, au pied, au genou. Ce seul fait montre combien on méconnaissait l'importance des considérations que nous avons exposées.

» M. Manec avait préconisé un seul lambeau antérieur pour l'amputation coxo-fémorale; M. Hello a obtenu, par la même méthode, de nombreux succès de l'amputation de cuisse; MM. Malapert et Marmy ont proposé un seul lambeau antérieur pour la désarticulation de l'épaule, et un unique lambeau dorsal était, depuis longtemps, pratiqué pour l'amputation du poignet. Le partisan le plus avancé de cette méthode est néanmoins M. Baudens. Ce chirurgien l'a appliqué, le premier, avec succès aux désarticulations de la cuisse, du genou et du pied; il a fait valoir les avantages d'un lambeau retombant sur la plaie par son propre poids, et le petit lambeau postérieur qu'il avait l'habitude de conserver était trop court pour altérer le caractère de la méthode.

» C'étaient là des tentatives d'une haute valeur chirurgicale, et si quelques-unes n'ont pas été acceptées, telles que le lambeau dorsal du pied pour l'amputation tibio-tarsienne, la cause doit en être rapportée aux dispositions particulières du membre, et à la nécessité de conserver, autant que possible, les téguments du talon pour rendre la sustentation directe plus facile.

» Mes procédés d'amputation : médio-tarsienne, mis en usage avec un succès complet par M. Robert; du pied à un seul lambeau interne (*voir* la *Gazette médicale de Strasbourg*, numéro du 20 mars 1848); de la jambe à lambeau externe, employés avec des succès presque constants par MM. Pastoret, Goffres, Marmy, Millot; les guérisons que j'ai obtenues de l'amputation dans la continuité et la contiguité de la cuisse par le lambeau unique antérieur; et les mêmes exemples, répétés pour le membre supérieur, montrent assez avec quelle insistance j'ai toujours poursuivi la réalisation des indications déjà signalées, et dont la plus essentielle était à mes yeux, et de prévenir la rétention du sang de la sérosité et du pus, et ensuite, comme je l'ai répété, de prévenir la saillie osseuse, et de supprimer les inconvé-

nients des pansements (*voir* ma Médecine opératoire, mes Mémoires sur la méthode sous-cutanée, sur l'amputation coxo-fémorale, etc.). Jamais cependant, jusqu'à ce jour, je n'avais aussi nettement précisé mes idées à cet égard, et en les érigeant en doctrine, je crois les rendre plus intelligibles et en mieux faciliter la discussion et l'adoption. »

CHIMIE. — *Sur la composition de l'aposépédine ou leucine (oxyde caséique de Proust)*; *par* MM. **Aug. Laurent** *et* **Ch. Gerhardt.**

« D'après les expériences de M. Mulder, l'aposépédine (oxyde caséique de Proust) et la leucine de M. Braconnot, sont un seul et même corps dont la composition se représente par

$$C^{12}H^{24}N^2O^4.$$

» Suivant le même chimiste hollandais, cette quantité se combine avec 1 équivalent d'acide nitrique (notat. N^2O^5, H^2O). On avait donc ainsi une formule inconciliable avec les propositions que nous avons émises sur la composition des matières organiques.

» Cette circonstance et les propriétés de la leucine nous ont fait penser que la formule précédente ne pouvait pas être exacte, et que la leucine devait être un homologue du sucre de gélatine.

» L'Académie se rappelle que la composition assignée à ce dernier corps par MM. Boussingault et Mulder ne s'accordait pas non plus avec nos équivalents, que nous avons corrigé les formules de ces chimistes, et que nos corrections ont été reconnues exactes par les dernières expériences de MM. Mulder et Horsford.

» Nos analyses viennent aussi confirmer nos prévisions à l'égard de la leucine. Ce corps renferme, en effet,

$$C^{12}H^{26}N^2O^4,$$

ou, dans notre notation,

$$C^6H^{13}NO^2.$$

Il forme de fort beaux sels cristallisables avec les acides. L'*acide nitroleucique* de M. Braconnot est du nitrate de leucine renfermant

$$C^6H^{13}NO^2, NO^3H.$$

» Le chlorure contient

$$C^6H^{13}NO^2, ClH.$$

» Les nitroleucates sont des combinaisons semblables à celles que beau-

coup d'alcaloïdes (l'urée, le sucre de gélatine) donnent avec les nitrates métalliques.

» La composition que nous assignons à la leucine fait rentrer ce corps dans une série homologue dont on ne tardera pas, sans doute, à trouver les termes manquants; la voici :

CH^3NO^2.................
$C^2H^5NO^2$, sucre de gélatine;
$C^3H^7NO^2$, sarkosine;
$C^4H^9NO^2$ ....
$C^5H^{11}NO^2$.........
$C^6H^{13}NO^2$, leucine ou aposépédine.

» Il est remarquable que les trois alcaloïdes connus de cette série dérivent des mêmes matières premières : la sarkosine a été obtenue avec la créatine, qui est probablement un produit de combustion de la fibre musculaire, puisqu'on la retire de l'extrait de viande. Il est même à supposer que la sarkosine, ainsi que les homologues encore inconnues C^4 et C^5, se rencontrent, avec le sucre de gélatine et la leucine, dans les produits qui fournissent ces deux derniers alcaloïdes. Il n'est pas rare, du moins, de voir toute une série homologue se former par l'action d'un agent sur une même substance; c'est ainsi, par exemple, que l'acide nitrique donne avec la cire ou les matières grasses, toute la série des acides volatils (caprique, œnanthylique, caproïque, valérianique, butyrique, etc.), homologues de l'acide acétique; de même encore les matières grasses fournissent toute une autre série d'acides homologues (subérique, succinique, pimélique, etc.).

» M. Liebig a observé que la leucine se convertit, par la potasse en fusion, en valérate, avec dégagement d'ammoniaque et d'hydrogène; en appliquant la même métamorphose aux deux homologues de la leucine, on trouve qu'ils devront donner, la sarkosine, de l'acétate, et le sucre de gélatine, du formiate. Or les acides valérique, acétique et formique sont à leur tour homologues.

» Un mot encore au sujet des homologues. Plusieurs chimistes emploient cette dénomination pour désigner des corps dont les propriétés ne font que présenter certaines analogies, d'ailleurs indéterminées; ils l'appliquent, par exemple, à l'essence de cannelle C^9H^8O, et à l'essence d'amandes amères C^7H^6O, à la benzamide normale C^7H^7NO et à la benzamide sulfurée C^7H^7NS, etc. Ces chimistes confondent avec les homologues certaines séries construites par M. Dumas (*Annales de Chimie et de Physique,*

2e série, tome LXXIII, page 166), et qui n'ont pas le moindre rapport avec les premières.

» Voici la définition que l'un de nous (M. Gerhardt) a donnée de ses homologues : ce sont des substances carbonées, remplissant les mêmes fonctions chimiques, suivant les mêmes lois de métamorphose et renfermant dans leur molécule *n* fois CH^2, plus ou moins la même quantité des mêmes éléments, hydrogène, oxygène, chlore, azote, etc.; en se métarmophosant par le même agent, les corps homologues donnent de nouvelles substances homologues entre elles.

» M. Wurtz vient de faire connaître (*Comptes rendus,* tome XXVII, page 241) deux produits (éthers cyaniques ammoniacaux) qui sont évidemment homologues entre eux, et ce chimiste pense qu'ils le sont aussi de l'urée :

CH^4N^2O urée;
$C^2H^6N^2O$, $C^3H^8N^2O$ } éthers cyaniques ammoniacaux.

» Mais, pour que ces deux produits soient des homologues de l'urée, il reste encore à prouver qu'ils sont des alcaloïdes comme elle, et qu'ils se métamorphosent d'après les mêmes équations. Quant à la prétendue urée valérique du même chimiste, obtenue par l'action de l'eau sur l'éther cyanique de l'alcool, elle n'est positivement pas une urée, si les deux produits précédents en sont des homologues; car, d'après les propres observations de M. Wurtz, le composé qu'on obtient par l'action de l'eau sur l'éther cyanique de l'esprit-de-bois n'est pas identique à l'éther cyanique ammoniacal, mais simplement isomère. »

M. A. Cauchy fait hommage à l'Académie d'un exemplaire d'un Mémoire ayant pour titre : *Nouveaux théorèmes relatifs aux valeurs moyennes des fonctions, et application de ces théorèmes à l'intégration des équations aux dérivées partielles que présente la physique moléculaire.*

MÉMOIRES LUS.

PHYSIQUE. — *Relation entre le coefficient d'élasticité des métaux et leur chaleur latente de fusion. Chaleur latente du cadmium et de l'argent; par* M. C.-C. Person. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Regnault, Babinet, Despretz.)

« Quand on fond un métal, on sépare des molécules qui adhéraient for-

tement ensemble; il y a donc là un travail considérable qui se fait par la chaleur, et l'on doit naturellement s'attendre à ce que, dans les différents métaux, la même dépense de chaleur produira la même quantité de travail. La dépense de chaleur est précisément la chaleur latente de fusion; on sait la mesurer; mais comment mesurer le travail produit? L'auteur a pensé que ce travail, pour séparer les molécules, devait être dans une relation simple avec le travail nécessaire pour les écarter d'une certaine quantité. Déjà, si l'on compare les coefficients d'élasticité des métaux avec leur chaleur latente, on observe une proportionnalité remarquable. Il faut une force double pour allonger le zinc autant que l'étain; il faut aussi une dépense double de chaleur pour le fondre. Le plomb exige cinq fois moins de force que le zinc pour le même allongement; sa fusion exige aussi cinq fois moins de chaleur. On retrouve encore la proportionnalité entre le zinc et le bismuth quand on a soin de prendre le zinc bien cristallisé. Ainsi, en désignant par q, q' les coefficients d'élasticité de deux métaux, par l, l' leurs chaleurs latentes de fusion, on a, au moins approximativement, $q:q'::l:l'$. Il est naturel que la proportion ne soit pas rigoureuse: $l:l'$ est le rapport des quantités de chaleur dépensées pour fondre un même poids des deux métaux; $q:q'$ est le rapport des forces nécessaires pour produire un même allongement dans deux tiges égales et par conséquent, en général, de poids différent. Si l'on remonte au point de vue d'où l'on est parti, on voit que la chaleur latente de fusion doit être proportionnelle, non pas au coefficient d'élasticité, mais à une fonction de ce coefficient représentant le travail nécessaire pour détruire la cohésion des molécules comprises dans l'unité de poids, ou du moins pour réduire cette cohésion à ce qu'elle est dans l'état liquide.

» L'évaluation de ce travail conduit à la formule

$$\frac{q}{q'}\left[\frac{1+\frac{2}{\sqrt{p}}}{1+\frac{2}{\sqrt{p'}}}\right]=\frac{l}{l'},$$

c'est-à-dire que les chaleurs latentes de fusion sont dans le rapport des coefficients d'élasticité augmentés d'une certaine quantité qui dépend des poids spécifiques p et p'. En effet, cette formule se vérifie très-bien. Pour le zinc et le plomb, on avait $\frac{q}{q'}=4,80$; la correction actuelle, d'après les densités, donne $5,28$; or on a $\frac{l}{l'}=5,23$: on voit que la différence est né-

gligeable. Pour l'étain et le plomb, on a $\frac{l}{l'} = 2,65$ et $\frac{q}{q'} = 2,20$; la correction donne 2,42, ce qui réduit la différence à moins d'un dixième. Pour le zinc et l'étain, les densités étant les mêmes, la correction est nulle : aussi, dans ce cas, les rapports $\frac{q}{q'}$ et $\frac{l}{l'}$ sont sensiblement égaux; car on a $\frac{l}{l'} = 1,97$; puis, suivant les échantillons des métaux et d'après les différents modes de vibration, on trouve, pour $\frac{q}{q'}$, les valeurs 2,00, 2,09, 2,11 qui diffèrent très-peu de 1,97.

» Pour l'alliage de d'Arcet, $\frac{l}{l'} = 3,68$; la formule donne 3,92 : ainsi la formule s'applique aux alliages. Si on l'applique au platine et au fer, en prenant toujours le zinc pour terme de comparaison, on trouve $l = 38$ pour le platine et $l = 60$ pour le fer; de sorte que le fer, qui est le métal le plus résistant, serait aussi celui qui demanderait, non pas la plus haute température, mais la plus grande dépense de chaleur pour se fondre. Réciproquement, le mercure, dont la chaleur latente de fusion est si petite, doit offrir encore moins de ténacité que le plomb.

» Ces résultats paraissent d'accord avec l'expérience; mais pour avoir une vérification plus rigoureuse, on a calculé avec la formule la chaleur latente du cadmium et de l'argent. Ce sont des métaux dont les coefficients d'élasticité ont été déterminés avec une grande précision par M. Wertheim, car leur constitution se prête à cette détermination beaucoup mieux que celle du plomb ou du bismuth. Ensuite on a mesuré la chaleur latente par le calorimètre, et l'accord a été vraiment remarquable, surtout pour le cadmium qui, fondant à une température bien déterminée de 321 degrés, ne présente pas quelques incertitudes qui subsistent pour l'argent. En prenant le zinc pour terme de comparaison, la formule donne, pour le cadmium, $l = 13,52$, et l'expérience 13,66. Pour l'argent, on a par la formule 20,38, et par l'expérience 21,07; la différence est à peine de $\frac{1}{30}$.

» En résumé, la formule se vérifie pour l'étain, le bismuth, le plomb, l'alliage de d'Arcet, le zinc, le cadmium et l'argent, c'est-à-dire pour tous les métaux soumis à l'épreuve. On peut donc en conclure, qu'entre le coefficient d'élasticité des métaux et leur chaleur latente de fusion, il existe une relation telle, que la chaleur latente d'un métal étant donnée, on détermine celle des autres métaux par des expériences purement mécaniques où n'in-

tervient nullement la chaleur. Ainsi, d'après le son que rend une tige quand elle vibre, ou d'après l'effort nécessaire pour l'allonger, on peut assigner la chaleur nécessaire pour la fondre. Et cette relation, qui paraît d'abord singulière, est au fond très-naturelle quand on observe que le coefficient d'élasticité est véritablement la mesure de l'attraction moléculaire ou de la cohésion. Sans doute, on ne sait pas exactement en quoi consiste le passage de l'état solide à l'état liquide; mais on peut toujours affirmer que, pour fondre un métal, il faut, en définitive, vaincre l'adhérence de toutes ses molécules. Il y a là à faire une dépense de force vive, et il est naturel que la dépense de chaleur soit proportionnelle à la dépense de force vive. Les différents métaux, dans le cas de la fusion, se comportent à peu près comme des machines d'une même construction, dans lesquelles la même dépense de combustible produit le même effet utile. On sait, d'après les résultats de Dulong et Petit, que cette loi s'observe pour les différents gaz; qu'ils soient simples ou composés, le travail dû à leur détente est toujours en proportion avec la chaleur qui disparaît alors. »

ANATOMIE. — *Mémoire sur le système capillaire circulatoire dit* intermédiaire des artères aux veines; *par* M. **J.-M. Bourgery.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Magendie, Flourens, Serres, Milne Edwards.)

« De l'ensemble de ce Mémoire dont il avait déjà lu les deux premières parties à l'Académie des Sciences (séances des 20 septembre et 11 octobre 1847), l'auteur croit pouvoir tirer les conclusions suivantes :

» 1°. Le système capillaire sanguin que l'on avait cru jusqu'à présent unique et à un seul mode de circulation, est double au contraire, et organisé pour deux modes de circulation très-différents. Il existe donc deux sortes de systèmes capillaires : 1° l'un est formé, au nœud de jonction des deux grands arbres vasculaires, *par les anastomoses périphériques des artérioles terminales avec les vésicules initiales;* 2° l'autre est constitué *par les réseaux de capillicules propres à chaque organe ou tissu.*

» 2°. Les anastomoses artério-veineuses en deçà ou au contour des tissus propres fonctionnels et avant qu'aucun vaisseau ne pénètre dans leur substance, sont communes à toutes les parties de l'organisme, et se présentent partout en plus ou moins grand nombre, suivant le degré de vascularité de chaque organe ou tissu. Ces anastomoses, par leur réunion, composent l'anse périphérique de la circulation générale. Partout elles inscrivent un *diverticule* de la grande circulation propre à chaque organe ou à chaque

tissu. En calibre circulatoire, chaque diverticule offre une capacité très-supérieure à celui des vaisseaux propres, artérioles et veinules, qui les rattachent à la circulation générale, et par conséquent il livre déjà par lui-même au sang, un passage facile de l'arbre artériel dans l'arbre veineux, que ce liquide, d'ailleurs, pénètre ou ne pénètre pas dans le tissu propre fonctionnel. D'où il suit que, dans tout état de santé ou de maladie, il existe une transfusion perpétuelle par les anastomoses artério-veineuses, périphériques aux tissus propres, d'une proportion toujours très-considérable du sang rouge dans le sang noir.

» 3°. Tout organe ou tissu est formé par une agglomération de divers organules spéciaux, qui sont les fondements anatomiques de sa texture propre et les agents physiologiques de ses fonctions. Or ce sont ces organules fonctionnels dont les capillicules sanguins et lymphatiques, disposés en autant de petits systèmes spéciaux, forment les appareils de circulations partielles.

» 4°. Les systèmes de capillicules fonctionnels se présentent partout sous la forme de réseaux microscopiques composés eux-mêmes de petits vaisseaux anastomosés, sensiblement de même volume. Les formes spéciales et l'aspect de ces réseaux varient partout entre les organes et les tissus, et offrent même des différences considérables entre les fractions plus ou moins éloignées d'un même organe, suivant les modifications que subissent les fonctions dans les divers points de son étendue. Aux réseaux propres de capillicules uniformes se rapportent deux autres espèces de réseaux encore plus ténus qui font partie des mêmes systèmes fonctionnels : 1° des réseaux encore sanguins, mais d'une si grande ténuité, qu'ils n'ont en diamètre que la moitié, le tiers ou même le quart du globule du sang, d'où il suit qu'ils ne peuvent livrer passage qu'à des éléments organiques en solution ; 2° des réseaux de lymphaticules très-fournis, qui s'injectent d'eux-mêmes par les veines, et montrent, par cela même, qu'il existe partout des voies innombrables de communication entre les systèmes veineux et lymphatique dans l'infiniment petit.

» 5°. Le résultat le plus important de ce travail se renferme dans les deux propositions suivantes :

» A. Dans la théorie harvéienne, tant de la grande que de la petite circulation, qui règne aujourd'hui dans la science, on suppose que, dans toutes les parties de l'organisme, à chaque révolution circulatoire, la masse sanguine tout entière revient nécessairement de l'arbre artériel par l'arbre veineux en traversant les réseaux microscopiques dits *intermédiaires* de l'un à l'autre; d'où il suit que les circulations au travers de ces réseaux seraient

perpétuelles, au même titre que la grande circulation dont elles feraient partie.

» B. Sans attaquer en rien la théorie de la *circulation générale* de Harvey, mais au contraire en la confirmant, et surtout en la complétant, le résultat principal des injections et des études microscopiques consignées dans ce Mémoire, est de montrer que le *cercle circulatoire complet,* comme il faut l'entendre aujourd'hui dans son acception la plus étendue, se compose de deux espèces de circulations, parallèles et complétives l'une de l'autre, mais très-différentes dans leur siége, leur temps, leur mécanisme et leurs produits.

» 1°. *A l'ensemble de l'organisme* appartient une *grande circulation commune,* destinée à perpétuer la grande fonction collective du corps animal en son entier, *la vie générale,* et par cela même *permanente* et *complète* dans le cercle qu'elle inscrit. C'est la circulation générale, comme on l'a toujours comprise depuis Harvey. Mais c'est arbitrairement et par absence d'information plus précise, que l'on a rattaché jusqu'à présent à la grande circulation toute la chimie organique; la *circulation générale par elle-même ne produit rien,* et ne fait qu'inscrire les deux grandes voies d'apport et de retour communes à toutes les parties de l'organisme.

» 2°. D'après ces recherches, précisément pour la formation et l'emploi des matériaux du sang, les sécrétions diverses, les élaborations et les transformations organiques de toute sorte, à la circulation générale s'ajoute, *sur tous les points de l'organisme,* un nombre très-considérable de *circulations partielles* ou *fonctionnelles,* c'est-à-dire affectées aux fonctions propres élaboratrices, autant que d'organes et de tissus dans chaque localité, représentant dans leur ensemble une capacité infiniment supérieure à celle de la circulation générale. En opposition à cette dernière, les circulations partielles des organes sont toutes plus ou moins *incomplètes* dans leurs parcours, *hétérogènes* dans leurs produits, *successives* et *temporaires* dans leurs temps; toutes aussi, mutuellement indépendantes par leurs fonctions, sont anatomiquement isolées les unes des autres, mais reliées au même titre à l'ensemble de l'organisme, *entées qu'elles sont d'une manière uniforme sur la circulation générale permanente et complète.* Une seule fait exception, celle du poumon; mais la circulation pulmonaire, surface périphérique d'absorption aérienne pour la transformation du sang rouge en sang noir, n'est elle-même qu'une annexe ou une fraction de la circulation générale dont elle ferme le cercle, et par conséquent est, comme cette dernière, *permanente* et *complète.* »

M. Fourcault lit la première partie d'un travail sur le *choléra asiatique*, et annonce la seconde partie comme devant être communiquée très-prochainement. Ce sera seulement lorsqu'il aura fait connaître l'ensemble de ses recherches qu'une Commission sera chargée de les examiner.

M. Bourlot présente la description et le modèle d'un *fourneau à régulateur, destiné aux usages domestiques.*

(Commissaires, MM. Pelouze, Regnault, Balard.)

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. Carville soumet au jugement de l'Académie la description et le modèle d'un *four à fond mobile et à chaleur concentrée,* destiné au séchage, au grillage et à la cuisson des terres réfractaires, du plâtre et d'autres matières susceptibles d'être plus moins calcinées.

(Commissaires, MM. Pelouze, Regnault, Combes.)

M. Rossignon, de retour d'un voyage dans l'Amérique centrale, présente deux Mémoires sur diverses productions de ce pays : l'un a principalement rapport aux *plantes usuelles* et aux formes sous lesquelles les habitants les emploient; l'autre concerne une *cire végétale* très-abondante dans le Guatimala, et qui, suivant l'auteur, pourrait devenir l'objet d'une exportation considérable. Un échantillon de cette cire et des baies à la surface desquelles elle se trouve, sont joints à la Note, qui est renvoyée à l'examen d'une Commission composée de MM. Chevreul, Dumas, Balard. Le Mémoire sur les plantes usuelles est renvoyé à l'examen d'une seconde Commission composée de MM. Richard, Gaudichaud, Decaisne.

M. Billod, conformément à la disposition adoptée par l'Académie relativement aux ouvrages adressés aux concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie, envoie une indication de ce qu'il considère comme devant appeler plus particulièrement l'attention de la Commission dans ses recherches sur les *maladies de la volonté.*

(Commission des prix Montyon.)

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Instruction publique transmet, d'après le vœu de M. le *Ministre de la Justice,* les pièces qui ont été produites dans l'instruc-

tion faite par le tribunal de Corbeil relativement aux causes de l'explosion qui a eu lieu à la poudrière du Bouchet, dans la partie des bâtiments où l'on préparait du pyroxyle. Les causes de l'explosion n'ayant pu être mises en évidence dans le cours de l'instruction, l'Administration provoque à ce sujet les recherches de l'Académie dans la vue de prévenir, s'il est possible, le retour d'accidents de ce genre, toujours plus ou moins désastreux; celui dont il s'agit ici a causé la mort de quatre ouvriers.

Une Commission, composée de MM. Piobert, Morin, Pelouze, Regnault et Combes, prendra connaissance des pièces transmises par M. le Ministre et fera connaître à l'Académie son opinion sur les causes de ces sortes d'accidents et sur les moyens d'en diminuer la fréquence.

ASTRONOMIE. — *Premières observations d'Hébé et d'Iris, faites le matin à l'observatoire de Cambridge; par* M. **Challis.** (Communiquées par M. **Le Verrier.**)

Hébé.

T. m. de Greenwich.... = 1848, Août 22. $15^h 18^m 0^s,3$
Æ d'Hébé............ = $5^h 12^m 50^s,46$
Distance au pôle nord... = $81°26'3'',2$
Étoile de comparaison, Bessel, V. 219.

Iris.

T. m. de Greenwich.... = 1848, Août 22. $15^h 42^m 22^s,9$
Æ d'Iris. .... = $7^h 35^m 25^s,97$
Distance au pôle nord.. = $69°21'54'',9$
Étoile de comparaison, 79 des Gémeaux.

» Ces deux observations sont corrigées de la parallaxe et de la réfraction.

» La nuit dernière (Août 25), j'ai examiné l'étoile nouvelle de M. Hind, et je l'ai comparée avec soin avec Piazzi, XVI, 260, qui est reconnue de 7e grandeur. Elle est à très-peu près de même éclat que cette dernière. Sa couleur rouge particulière était sensible. »

CHIMIE. — *Sur l'identité de l'aposépédine et de la leucine, et sur la véritable constitution de ces produits; par* M. **Aug. Cahours.**

« Proust et plus tard M. Braconnot signalèrent parmi les produits de la putréfaction du fromage, l'existence d'une substance cristallisable à laquelle ce dernier donna le nom d'*aposépédine*. Cette matière, qui prend naissance lorsque la caséine est abandonnée à l'action simultanée de l'eau, de l'air et

d'une température de 20 à 30 degrés, s'obtient quelquefois en quantités assez notables, tandis que d'autres fois on n'en obtient que des traces sans que les circonstances en apparence soient différentes. Il y a déjà quelques années que je m'étais occupé de l'étude de cette substance, dont je fis quelques analyses que je n'ai point publiées, lorsque j'eus dernièrement l'idée de la comparer à la *leucine*. Cette matière a été analysée par M. Mulder, qui lui a assigné la formule

$$C^{12}H^{12}AzO^{4}.$$

» Or cette formule est en contradiction avec les idées de M. Laurent qui a fait la remarque intéressante, que la somme des équivalents d'hydrogène et d'azote qui entrent dans l'équivalent d'un composé doit toujours être divisible par 2. Elle s'accorde de plus, à un équivalent d'hydrogène près, avec la formule à laquelle m'avaient conduit mes analyses de l'*aposépédine*. Je fus alors conduit à comparer ces deux substances, et je suis arrivé à leur trouver l'identité la plus parfaite sous le rapport de la composition, ainsi que le démontrent les analyses suivantes :

I. Aposépédine purifiée par plusieurs cristallisations dans l'eau. $0^{gr},581$ de matière ont donné 0,516 d'eau et 1,176 d'acide carbonique.

II. $0^{gr},500$ du même échantillon ont donné 0,453 d'eau et 1,009 d'acide carbonique.

III. $0^{gr},535$ du même produit ont donné 48 centimètres cubes d'azote à la température de 12 degrés et sous la pression de $0^{m},758$, le gaz étant saturé d'humidité.

IV. Aposépédine purifiée par plusieurs cristallisations dans l'alcool étendu. $0^{gr},476$ de matière ont donné 0,424 d'eau et 0,956 d'acide carbonique.

V. $0^{gr},593$ du même produit ont donné $53^{cc},5$ d'azote à la température de 10 degrés et sous la pression de $0^{m},763$, le gaz étant saturé d'humidité.

VI. Aposépédine retirée du nitrate. $0^{gr},433$ de matière ont donné 0,397 d'eau et 0,874 d'acide carbonique.

VII. Leucine obtenue en traitant la caséine par l'hydrate de potasse fondu, produit purifié par plusieurs cristallisations. $0^{gr},656$ de matière ont donné 0,595 d'eau et 1,326 d'acide carbonique.

VIII. $0^{gr},438$ du même produit ont donné 41 centimètres cubes d'azote à la température de 15 degrés et sous la pression de $0^{m},755$, le gaz étant saturé d'humidité.

IX. Leucine retirée du nitrate. $0^{gr},448$ de matière ont donné 0,405 d'eau et 0,900 d'acide carbonique.

» Ces résultats, traduits en centièmes, conduisent aux nombres suivants :

	Aposépédine.						Leucine.		
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
Carbone....	55,19	55,04	»	54,86	»	55,10	55,12	»	54,79
Hydrogène..	9,86	10,11	»	9,90	»	10,17	10,06	»	10,04
Azote......	»	»	10,63	»	10,85	»	»	10,89	»
Oxygène....	»	»	»	»	»	»	»	»	»

et s'accordent avec la formule

$$C^{12}H^{13}AzO^{4}.$$

» En effet, on a :

C^{12}	72	54,96
H^{13}	13	9,92
Az	14	10,68
O^{4}	32	24,44
	131	100,00

» L'aposépédine et la leucine renferment donc les mêmes éléments unis dans les mêmes proportions; de plus, ces deux substances n'en forment qu'une seule, car elles se comportent identiquement de la part des mêmes réactifs.

» Ainsi, ces deux substances se combinent l'une et l'autre avec les acides azotique et chlorhydrique, en formant de beaux produits cristallisés. J'ai soumis le premier de ces composés à l'analyse; j'ai obtenu des nombres qui conduisent à la formule

$$C^{12}H^{13}AzO^{4}, AzO^{5}, HO.$$

» Or la leucine présente une composition remarquable, car elle ne diffère de la thialdine $C^{12}H^{13}AzS^{4}$, qu'en ce que le soufre s'y trouve remplacé par une quantité d'oxygène équivalente.

» L'azotate de thialdine $C^{12}H^{13}AzS^{4}, AzO^{5}, HO$ présente également une composition analogue à celle de l'azotate de leucine.

» Il est facile de voir, en outre, que la leucine est un homologue du *glycocolle* (sucre de gélatine).

» Si nous admettons l'existence d'un composé qui serait représenté par la formule

$$C^{2}H^{3}AzO^{4},$$

en lui ajoutant $(C^{2}H^{2})$, $(C^{2}H^{2})^{2}$, $(C^{2}H^{2})^{3}$, $(C^{2}H^{2})^{4}$, $(C^{2}H^{2})^{5}$, etc., on obtiendrait une série de composés homologues comparable à la série des composés dont l'acide formique constitue le premier terme, et l'acide cérosique le dernier que nous connaissons. On voit de suite que le glycocolle

$$C^{2}H^{3}AzO^{4}(C^{2}H^{2})$$

est le second terme de cette série, tandis que la leucine

$$C^{2}H^{3}AzO^{4}(C^{2}H^{2})^{5}$$

en est le sixième.

» En traitant la leucine par des substances oxydantes, ou bien en abandonnant sa dissolution à l'air, elle se détruit en exhalant une odeur fort désagréable; il se forme en même temps un acide, sans doute un homologue de l'acide glycocolique, qui doit probablement être représenté par la formule

$$C^{12}H^{12}O^{6}.$$

» La sarkosine, obtenue par M. Liebig en traitant la créatine par l'eau de baryte, et dont l'équivalent est représenté par la formule

$$C^{6}H^{7}AzO^{4},$$

est probablement encore un homologue de ces produits; je ne doute pas que sous l'influence de certains agents d'oxydation, elle ne se transforme en acide lactique $C^{6}H^{6}O^{6}$.

» Les résultats qui précèdent établissent donc d'une manière nette l'identité la plus parfaite entre l'aposépédine et la leucine, en même temps qu'ils démontrent que ce corps unique joue le rôle d'un alcaloïde homologue du glycocolle. »

CHIMIE. — *Mémoire sur les carbonates métalliques; par* M. J. Lefort. (Extrait.)

« Le travail que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie a pour but de faire connaître les diverses combinaisons que l'on obtient en traitant les dissolutions de sels métalliques par les carbonates neutres et par les bicarbonates alcalins, à froid et à chaud....

» *Carbonate de manganèse.* — Les précipités que l'on obtient en traitant les protosels de manganèse par les carbonates neutres et par les bicarbonates alcalins, à froid ou à chaud, sont toujours représentés par

$$CO^{2} + MnO + HO.$$

» Exposé à l'action de la chaleur, il commence à perdre son eau vers 90 degrés; il peut se déshydrater entièrement sans changer notablement de couleur. Ce n'est qu'au-dessus de 300 degrés qu'il absorbe de l'oxygène; il se présente sous la forme d'une poudre d'un blanc très-légèrement rosé.

» *Carbonate de cadmium.* — Presque tous les Traités de chimie formulent ce sel de la manière suivante:

$$CO^{2} + CdO.$$

» Les analyses que j'ai faites m'ont prouvé qu'il contenait toujours 4 à 5

pour 100 d'eau, ou un demi-équivalent qu'il perdait entre 80 et 120 degrés.

» Sa composition est donc

$$2(CO^2 + CdO) + HO.$$

» *Carbonates de nickel.* — L'oxyde de nickel forme avec l'acide carbonique trois combinaisons parfaitement définies :

» 1°. Un carbonate basique que l'on obtient toutes les fois que l'on précipite les sels de nickel froids par les carbonates neutres également froids.

» Il est vert-pomme et se représente par

$$2CO^2 + 5NiO + 8HO.$$

» 2°. Un carbonate sesquibasique, d'une couleur qui se rapproche beaucoup du précédent, et qui prend naissance lorsque les sels de nickel sont traités par les bicarbonates.

» Sa formule est

$$2CO^2 + 3NiO + 6HO.$$

» 3°. Un carbonate pentabasique que l'on peut préparer en faisant bouillir les deux sels qui précèdent, ou bien encore en précipitant à chaud les sels de nickel par du carbonate neutre de potasse ou de soude. Il se représente par la formule

$$CO^2 + 5NiO + 5HO;$$

sa couleur est vert-pré.

» *Carbonate de chrome.* — Les sels de sesquioxyde de chrome donnent avec les carbonates et bicarbonates alcalins, tantôt un hydrate de composition particulière et qui sera décrit ailleurs, tantôt un composé défini qui se représente ainsi

$$CO^2 + Cr^2O^3 + 4HO.$$

» Lorsqu'on traite du sulfure de chrome de la modification verte par un carbonate neutre ou par un bicarbonate alcalin, tout l'acide carbonique se dégage en même temps qu'il se précipite de l'hydrate de sesquioxyde de chrome; mais si l'on opère avec un sel de la modification bleue-violette, le sel qui se forme a toujours la composition énoncée plus haut.

» Le carbonate de sesquioxyde de chrome, exposé à l'action de la chaleur, perd, vers 75 degrés, 19,58 pour 100 d'eau, nombre qui correspond à 3 équivalents; il ne perd son dernier équivalent d'eau et son acide carbonique qu'au-dessus de 300 degrés.

» *Carbonate de bismuth.* — Le carbonate de bismuth existe à l'état anhydre et à l'état hydraté.

» Il est anhydre toutes les fois que l'on traite un sel de bismuth, *aussi neutre que possible,* dans un carbonate alcalin à froid ou à chaud; il ne se dégage pas d'acide carbonique, et le précipité qui se forme possède toujours la formule qui lui a été assignée par M. Heintz, c'est-à-dire

$$CO^2 + Bi^2O^3.$$

» Mais si au lieu d'un carbonate neutre on fait usage d'un bicarbonate alcalin, beaucoup d'acide se dégage, et l'on obtient un précipité blanc, beaucoup plus léger que le précédent, qui se représente par

$$CO^2 + Bi^2O^3 + HO;$$

il perd son équivalent d'eau de 100 à 120 degrés.

» *Carbonates de plomb.* — Le carbonate de plomb que l'on obtient lorsqu'on traite un sel de plomb par un carbonate neutre ou par un bicarbonate alcalin, possède, ainsi qu'on le sait depuis longtemps, la formule

$$CO^2 + PbO.$$

» Mais si l'on opère à chaud, le sel a une composition très-différente; car il se représente ainsi :

$$2\,CO^2 + 3\,PbO + HO.$$

» Cette composition est la même que celle que MM. Mulder, Link et Hochssetter ont trouvée aux différentes céruses du commerce.

» Quelques essais comparatifs, faits par des hommes de l'art, m'ont démontré que cette nouvelle céruse, qui égalait par sa blancheur le blanc de Krems, couvrait tout aussi bien que celles qui proviennent des meilleures manufactures de France. Je pense que l'industrie pourrait tirer parti de ce mode opératoire qui a pour principal but de fournir un produit en poudre toujours impalpable, et qui évite le *battage* et le *broiement,* manipulations si dangereuses pour les ouvriers cérusiers. »

MINÉRALOGIE. — *Sur une cause de variations dans les angles des cristaux artificiels; par* M. J. NICKLÈS.

« L'attention des savants a été appelée plus d'une fois sur l'influence que les petites quantités de matières étrangères peuvent exercer sur les propriétés physiques ou sur les réactions chimiques des corps. Dans un Mémoire présenté à l'Académie et publié dans les *Comptes rendus,* tome XIX, page 726, M. Millon réunit, pour la première fois, des réactions de ce genre, et il cite de curieux exemples à l'appui.

» On sait, d'un autre côté, combien il faut peu de matières étrangères

pour influencer la densité, la chaleur spécifique, l'indice de réfraction ou la polarisation des corps.

» Cette influence se traduit également dans les angles de certains cristaux artificiels; elle peut même aller jusqu'à les faire varier, non pas d'une fraction de degré ou de quelques minutes, mais même d'un degré et au delà.

» Voilà, du moins, ce que j'ai eu occasion d'observer avec du bimalate d'ammoniaque et du monohydrate de zinc.

» Le bimalate d'ammoniaque cristallise dans le système du prisme droit rhomboïdal; sa forme consiste dans le prisme ∞P, modifié de diverses facettes; les axes se trouvent entre eux dans le rapport

$$a : b : c = 1,385 : 1,598 : 1.$$

» Ce rapport a été déduit des incidences suivantes :

$$\frac{\breve{P}\infty}{\breve{P}\infty} = 70^\circ 55';$$

$$\frac{\breve{P}\infty}{\infty\breve{P}\infty} = 125^\circ 54';$$

$$\frac{\infty P}{\infty P} = 138^\circ 51';$$

$$\frac{\infty\breve{P}\infty}{\infty P} = 159^\circ 26',\ \text{calculé};$$

$$\frac{\breve{P}\infty}{\infty P} = 110^\circ 45'.$$

» Au milieu de ces cristaux, j'en trouvais qui ne différaient pas des premiers pour l'aspect extérieur; mais l'angle des faces $\breve{P}\infty$ variait entre 71 et 72 degrés, et l'angle $\breve{P}\infty : \infty\breve{P}\infty$ dépassait 126 degrés.

» Pour bien m'assurer que je n'opérais pas sur des substances différentes, je fis une combustion de chacune de ces deux espèces de cristaux.

» L'une et l'autre ont fourni des nombres qui s'accordaient avec la formule du bimalate d'ammoniaque.

» La cause des variations dans les angles ne résidait donc pas dans la composition atomique du sel. Les cristaux aux angles $\breve{P}\infty = 70^\circ 55'$ ayant été dissous dans l'eau pure, la dissolution abandonna dès le surlendemain les deux espèces de cristaux que nous venons de signaler; il y en avait surtout beaucoup qui offraient des incidences $\breve{P}\infty$ situées entre 71 et 72 degrés.

» Quelques jours après, les eaux mères fournirent une nouvelle cristalli-

sation : les incidences $\breve{P}\infty$ des cristaux qui la composaient étaient presque toutes de 71 et 72 degrés; il y en avait même quelques-unes de 73 degrés.

» Les inclinaisons $\frac{\breve{P}\infty}{\infty\breve{P}\infty}$ oscillaient dans le même rapport; il y en avait de 125° 54′, de 126 et de 127 degrés.

» Ces mesures ont été prises sur un grand nombre d'exemplaires, à différentes époques et sous différentes conditions.

» L'oscillation des angles du bimalate d'ammoniaque étant insaisissable à l'analyse chimique, je pense qu'elle doit être attribuée aux différentes conditions de pureté dans lesquelles se trouvait la dissolution de ce sel, ou, ce qui revient au même, aux petites quantités de matières étrangères qui étaient interposées; les cristaux devenaient, en effet, de moins en moins colorés.

» J'ai signalé ailleurs (*Annales de Chimie et de Physique*, 3e série, t. XXII) des variations pareilles dans les angles du monohydrate de zinc : j'ignorais à cette époque la cause de ces variations; je suis persuadé qu'elles ont la même origine que celles des angles du bimalate d'ammoniaque. »

M. **Brachet** adresse une Note ayant pour titre : *De la manière d'envisager les recherches scientifiques*.

L'Académie accepte le dépôt d'un *paquet cacheté*, présenté par M. **Benoit**.

La séance est levée à 5 heures. F.

ERRATA.

(Séance du 21 août 1848.)

Page 198, ligne 10, *au lieu de* $i^{-\frac{m+1}{2}}(\varepsilon - \omega i)^{-\frac{m+1}{2}}$, *lisez* $i(\varepsilon - \omega i)^{-m+1}$.

Page 223, ligne 20, *au lieu de* Chevreusse et Bouvart, *lisez* Chevreusse et Bouvert.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 11 SEPTEMBRE 1848.

PRÉSIDENCE DE M. POUILLET.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ASTRONOMIE. — *Sur la planète Neptune; par* M. U.-J. Le Verrier.

« Il y a deux ans que j'ai découvert la position de la planète Neptune au moyen des perturbations qu'elle produit dans la marche d'Uranus. Mes vives instances pour qu'on vérifiât mon travail au moyen d'une lunette furent entendues à Berlin, et le 23 septembre 1846, commença, dans l'Observatoire prussien, la série régulière des observations de Neptune.

» Je n'étais arrivé à trouver la position de cette planète que par un moyen détourné et sans l'avoir vue : il était donc impossible que j'eusse obtenu autant de précision que les observations directes de l'astre lui-même devaient en assurer plus tard. Lorsqu'il m'avait fallu faire usage d'irrégularités dont on ne pouvait répondre qu'au *dixième* de leur valeur, ainsi que je l'expliquerai si on le désire, il eût été tout simple que cette inexactitude se reportât sur les positions que j'en déduisais pour Neptune, et que ces positions fussent elles-mêmes en erreur d'un *dixième*. Je ferai voir cependant que l'écart de ma théorie est de beaucoup inférieur à ce *dixième*.

» Il en résultera naturellement que toutes les assertions contraires sont fausses. Sans m'inquiéter outre mesure du bruit qu'on s'efforce d'élever à ce

sujet, je crois cependant de mon devoir d'en faire justice; car une pareille erreur, si elle venait à prendre *pour un temps* la place de la vérité, ne manquerait pas de porter un profond découragement parmi les hommes qui se dévouent aux progrès des sciences.

« L'identité de la planète Neptune avec la planète théorique, dit M. Ba-
» binet, dans sa Note du 21 août dernier, n'est plus admise par personne,
» depuis les énormes différences constatées entre l'astre théorique, quant à
» la masse, à la durée de la révolution, à la distance au soleil, à l'excen-
» tricité, et même à la longitude (excepté pour l'époque de la découverte
« de M. Galle, ou très-peu d'années avant et après). » Si je cite cette phrase du savant physicien, c'est uniquement parce qu'elle résume avec un soin infini toutes les prétendues difficultés. Je vais reprendre chacune d'elles en particulier et les réduire successivement à leur juste valeur. Mais on me permettra de ne pas voir une difficulté dans cette assertion gratuite, *que l'identité n'est plus admise par personne*. Je dis qu'après cette discussion *personne* ne s'arrêtera au dire de M. Babinet.

» Précisons d'abord nettement l'état de la question.

» J'ai déterminé la position de Neptune au moyen des perturbations qu'il produit sur Uranus. Donc, quand de telles perturbations ont lieu, je puis trouver directement où est Neptune. Mais quand il n'y a pas de perturbation, cela m'est impossible. Qu'on veuille bien ne pas l'oublier.

» De plus, l'action d'une planète sur une autre ne dépend, à un moment donné, que de sa situation relative dans le ciel et de sa masse. Donc, les seules choses que j'aie pu conclure des perturbations d'Uranus pendant qu'elles avaient lieu, sont la direction dans laquelle se trouvait Neptune, sa distance au soleil et sa masse.

» Voyons comment je suis arrivé à la détermination de ces trois quantités.

» 1°. *Est-il vrai que la direction dans laquelle j'ai placé Neptune comporte une erreur énorme; excepté pour l'époque de la découverte de* M. Galle *ou très-peu d'années avant et après?* NON. *Cela est faux.*

» Je mets sous les yeux de l'Académie des Sciences une carte des situations respectives de Neptune, dans l'orbite que je lui ai assignée théoriquement et dans l'orbite qui résulte des observations directes. Les dernières positions ont été empruntées à M. Walker pour qu'on ne puisse pas me soupçonner d'avoir rien fait pour obtenir un écart plus petit (1).

(1) Les *Comptes rendus* n'admettant pas de planches, mes cartes seront gravées et paraîtront sous peu avec une publication plus complète que je ferai sur cette matière.

» Voici, d'après cette carte, les minimes écarts de ma théorie :

En 1857	+	4°,0
1847	+	1,0
1837	—	0,7
1827	—	2,0
1817	—	3,1
1807	—	4,5
1797	—	6,6

» Il en résulte que *pendant soixante-cinq ans*, ma théorie, déduite de considérations indirectes, assigne à Neptune une suite de positions qui ne diffèrent jamais des positions obtenues au moyen de l'orbite directe que d'un *cinquante-cinquième* au plus de la circonférence du cercle.

» Et voilà ce qu'on a appelé un petit nombre d'années, lorsqu'on sait que Neptune n'a eu un effet sensible sur Uranus que pendant 25 à 30 ans au plus! La *cinquante-cinquième partie* du cercle! Voilà ce qu'on appelle *une erreur énorme*, lorsqu'on sait que les données qui ont servi de base à ma théorie ne sont connues qu'au *dixième* près.

» Mais je n'insiste pas sur ce sujet, puisque j'entends M. Babinet déclarer que quand il a parlé d'*erreurs énormes*, il n'en avait pas fait le calcul, et qu'il les croyait beaucoup plus considérables qu'elles ne le sont.

» Mais, dira-t-on, si l'on sortait de ces 65 années, on trouverait des écarts plus notables.

» Oui, sans doute; cela résulte de la nature même de la question : on ne saurait l'éviter.

» Je détermine, ai-je dit, la position de Neptune au moyen des perturbations qu'il produit sur Uranus. Quand il y a des perturbations, je puis dire où est Neptune : mais me demander de le faire longtemps après que l'action perturbatrice a disparu, c'est tout simplement exiger de moi l'impossible, une sorte de miracle.

» Or, en examinant ma carte, que je mettrai avant peu de jours à la disposition du public, et sur laquelle j'ai tracé la route d'Uranus, on voit clairement que cette planète n'a été influencée par l'action de Neptune que depuis 1812 jusqu'en 1842, c'est-à-dire pendant 30 ans seulement.

» Ce n'est donc que pendant ces 30 années que j'ai pu déterminer directement la position de Neptune; et cependant l'écart de ma théorie n'est que de 3°,7 en 1812, au moment où l'action de Neptune, qui ne fait alors que commencer, n'est pas encore nettement déterminée. Puis, à mesure que cette action se développe, la précision de mes indications augmente, et

en 1842, enfin, lorsque j'ai pu disposer de toute l'action de la planète, je ne me trompe plus que d'*un cinquième* de degré, c'est-à-dire d'un *dix-huit centième* de la circonférence, en prédisant la direction dans laquelle on devra voir Neptune.

» Ainsi, loin de reprocher à ma théorie de faire la minime erreur de 4°,0 en 1807, de 6°,6 en 1797, on doit plutôt demander comment elle peut donner avec cette précision la position de Neptune à des époques où il n'agissait pas sur Uranus. On n'y arrive effectivement qu'en prolongeant arbitrairement la courbe que j'avais obtenue depuis 1812 jusqu'en 1842, prolongement qui n'est pas de mon fait et qui n'est pas légitime quand on le pousse trop loin. Pendant ces 30 ans, la planète Neptune n'a parcouru que le *sixième* de son orbite : une ellipse est fort mal déterminée par un arc qui n'embrasse que la sixième partie de son étendue.

» Durant tout le siècle dernier, depuis 1700 jusqu'en 1812, Neptune n'a nullement agi sur Uranus. Il a moins fait sur lui que sur Saturne, qu'il ne trouble pas. Quand on veut que je dise, par ma théorie, où Neptune se trouvait au milieu ou au commencement du siècle dernier, on exige tout simplement, je le répète, un miracle.

» J'ai donc le droit de le dire. Il est faux que j'aie commis une erreur énorme dans la longitude, à toute autre époque que celle de la découverte par Galle, ou un petit nombre d'années, avant ou après. Pendant tout le temps que Neptune a agi sur Uranus, ma théorie ne s'est point écartée de celle déduite des observations directes de plus de $\frac{1}{91}$^me de la circonférence. Et l'on vient dire aujourd'hui que la découverte par Galle est un hasard fortuit!

» Effectivement, les planètes deux fois grosses comme Uranus, et encore inconnues, quoiqu'elles brillent comme des étoiles de septième grandeur, sont répandues en si grand nombre dans le ciel, qu'il n'y a rien de surprenant à ce qu'en dirigeant au hasard son doigt vers un point quelconque du firmament, on ait de grandes chances d'en trouver une! Et c'est sans doute à cause de leur nombre même, et parce qu'il n'y aurait aucun mérite à les découvrir, que nos observateurs dédaignent de le faire!

» 2°. *Est-il vrai qu'il y ait des erreurs énormes relativement à la distance au Soleil?* NON. *Cela est faux.*

» Les chiffres ont leur éloquence.

» Voici donc, d'après ma carte, les distances au Soleil dans les deux orbites, pour les 30 ans pendant lesquels Neptune a agi sur Uranus.

	Distance dans l'orbite prédite.	Distance dans l'orbite Walker après la découverte.
En 1812...........	32,7	30,4
En 1822...........	32,3	30,3
En 1832...........	32,6	30,2
En 1842...........	32,8	30,1

» Comment faut-il estimer la différence des deux théories?

» En la rapportant à la distance même qu'il s'agit d'évaluer. Lorsque, dans le but de frapper l'imagination du public, on exprime cette différence en lieues de poste, c'est-à-dire quand on la rapporte à la lenteur avec laquelle nous rampons à la surface de notre globe, on suit un procédé indigne d'un astronome.

» Or, en 1812 je n'ai fait erreur que d'un *quatorzième* sur la distance; en 1822 et en 1832, un *seizième;* en 1842, un *treizième.* Jamais le *dixième,* que j'eusse pu cependant atteindre sans que personne y dût trouver à redire.

» La direction était encore plus précise que la distance. Cela devait être, parce que si la direction eût été fausse, rien n'eût pu compenser l'erreur qui en fût résultée dans l'attraction que Neptune exerce sur Uranus. Tandis que si l'on place la planète un peu trop loin dans une direction donnée, on peut détruire immédiatement l'erreur qui en résulterait sur la quantité de l'attraction, en faisant la planète un peu plus grosse. C'est précisément ce qui a eu lieu. J'ai placé Neptune un peu trop loin; mais je l'ai fait un peu trop gros. J'aurais pu le mettre à toutes les places intermédiaires; le placer même un peu trop près, quitte à le faire un peu trop petit.

» Mais que vais-je dire? J'ai fait Neptune un peu trop gros! J'oublie que c'est là un troisième grief. Voyons cependant.

» 3°. *Est-il vrai que la masse théorique de Neptune diffère de la masse déduite de l'observation du satellite à ce point, que ce soit un argument irrésistible contre l'identité du Neptune théorique avec le Neptune observé?* NON. *Cela est faux.*

» Posons encore des chiffres.

» Suivant M. Struve, la masse déduite du satellite est les $\frac{65}{100}$ de la masse que j'avais prédite. Mais j'accorderai, si l'on y tient, qu'il faille réellement prendre les $\frac{62}{100}$, ce à quoi l'on n'arrive, au reste, qu'en choisissant parmi les différents résultats obtenus, celui qui conduit au plus grand écart. Je déclare que si l'on abuse quelqu'un par cette réduction qui ne correspond qu'à une variation de un *cinquième* dans le diamètre de Neptune, ce ne

saurait être qu'en dissimulant les difficultés du même genre qu'ont présentées les masses des autres planètes.

» On a déterminé aussi la masse d'Uranus de deux manières: par l'action que cette planète produit sur Saturne, et par la considération de ses satellites. Eh bien, la seconde des valeurs ainsi déterminées, n'est que les $\frac{75}{100}$ de la première. Et cependant on disposait de quarante années d'observations directes d'Uranus, tandis que je n'avais pas, moi, une seule observation de Neptune. Et cependant, on ne demandait aux perturbations que Saturne éprouve de la part d'Uranus que la masse de cette dernière planète, tandis que j'exigeais des perturbations que Neptune exerce sur Uranus, et la direction et la distance, et la masse de la planète. Dira-t-on par hasard qu'il y a deux planètes Uranus? On le devrait pour être logique.

» Ainsi donc, en résumé, la direction, la distance au soleil et la masse de Neptune, c'est-à-dire les trois seules choses qu'on fût en droit de demander, sont exactes dans ma théorie au delà de toute espérance. Le Neptune qu'on a trouvé, tout comme celui que j'ai cherché, rend parfaitement compte des perturbations d'Uranus. Cette grande accusation dont on a fait tant de bruit, rentrera donc dans le néant, d'où elle n'eût jamais dû sortir.

» Je pourrais m'arrêter ici. Quelques mots encore cependant, pour montrer comme on abuse le public en faisant miroiter à ses yeux de prétendues erreurs, énormes, inouïes.

» Autour de l'étoile principale dite *Gamma* de la Vierge, et sous l'influence de son action, circule une autre étoile à laquelle des observations, faites depuis 1718 jusqu'en 1835, embrassant un intervalle de 117 ans, avaient assigné une certaine route elliptique. Dix ans d'observations nouvelles ont suffi pour forcer à abandonner complétement cette première ellipse et à la remplacer par une autre dont la surface est près de cinq fois plus petite que celle de la première! Dira-t-on que l'étoile qu'on observait avant 1835 n'est pas celle qu'on observe depuis cette époque? Les deux ellipses sont d'ailleurs d'un illustre et même astronome, sir John Herschel. Je ne sache pas qu'on lui ait reproché dans son pays de n'avoir tiré des observations que ce qu'elles renfermaient.

» Et les comètes! Il y a telle comète dont on peut représenter la marche pendant une partie de son cours indifféremment au moyen d'une parabole ou d'une ellipse, dont les plans seraient inclinés de plus de 60 degrés.

» Tout le monde connaît le magnifique travail par lequel Bessel a déterminé la distance d'une étoile du Cygne à la terre. Bessel a déterminé de plus l'erreur qu'on peut craindre dans le résultat qu'il a obtenu. Or traduisez

cette incertitude en vos lieues de poste, et vous ridiculiserez, *suivant vous bien entendu,* un travail qui fait l'admiration du monde. L'incertitude est de 1,000,000,000,000, c'est-à-dire un trilliard de lieues de poste.

» Je terminerai en considérant la distance du soleil à la terre; cette distance dont la détermination a coûté aux astronomes tant de travaux, tant de voyages, des dangers et presque des martyres.

» La mesure de cet élément fondamental de notre système a présenté, entre les mains des plus grands astronomes, des discordances supérieures à celles qu'on me reproche.

» On peut, pour l'obtenir, procéder de deux manières, au moyen de Mars, ou au moyen des passages de Vénus sur le soleil.

» La première méthode est moins précise que la seconde; mais, en revanche, on peut répéter la première autant qu'on le veut, tandis qu'on ne peut employer la seconde que deux fois en 120 ans environ.

» Mars a été le premier employé dès 1750 par Lacaille et par d'autres astronomes d'un immense mérite. Jamais ils n'ont trouvé ainsi plus de 32,271,000 lieues de poste pour la distance de la terre au soleil. Et l'accord des résultats obtenus par des mesures répétées fit considérer ce nombre comme parfaitement certain.

» Or, quand est venu plus tard le passage de Vénus sur le soleil, en 1769, on a trouvé, au moyen de ce passage, 38,416,000 lieues de poste pour la distance de la terre au soleil.

» La différence de ces deux résultats 6,145,000 lieues, est tout simplement la *cinquième partie* du premier.

» J'ajouterai que la difficulté n'est pas encore aujourd'hui complétement résolue.

» Je n'ai jamais eu d'écart pareil.

» Ne devrait-on pas alors, pour être conséquent, admettre qu'il y a aussi deux soleils comme on veut qu'il y ait deux Neptunes, le soleil de Mars et le soleil de Vénus? On n'en a vu qu'un jusqu'ici; il resterait à faire la brillante découverte du second. Je ne doute pas même qu'au moyen du soleil connu, le vieux il s'entend, et avec le secours du soleil théorique, on ne parvienne avant peu à établir l'existence d'un soleil complémentaire.

» Mais toute cette histoire serait bien plutôt de nature à suggérer de tristes réflexions. Mœstlinus, le maître de Kœpler, regardait comme un devoir pour lui de détourner les astronomes de s'occuper de la théorie de Mercure, s'ils ne voulaient pas perdre leur repos. Pourquoi faut-il, hélas! que Mœstlinus ne nous ait pas donné le même conseil sur la recherche des planètes! »

ZOOLOGIE APPLIQUÉE. — *De la naturalisation de nouvelles espèces domestiques*, troisième article; *par* M. Is. Geoffroy-Saint-Hilaire.

« Dans un Mémoire lu à l'Académie il y a un an environ (1), j'ai cherché à établir qu'il serait utile et qu'il serait possible de domestiquer et de naturaliser en France plusieurs espèces encore sauvages, les unes pouvant devenir précieuses par leur chair ou par d'autres produits, les autres appelées à prendre rang avec avantage parmi les animaux auxiliaires de l'homme.

» Les conséquences auxquelles j'arrivais dans ce travail, sont aujourd'hui si généralement acceptées, qu'après avoir présenté à leur appui un travail spécial sur le Lama et l'Alpaca, j'ai jugé superflu de lire à l'Académie deux autres Notes déjà préparées dans le même esprit et dans le même but (2). Quelques mois à peine après la publication de mes vues, il s'agissait pour elles, non plus d'un complément de démonstration, mais d'un commencement de réalisation.

» Toutefois, et précisément parce que nous touchons au moment des applications pratiques, il importe qu'aucun des points que peut éclairer la science, ne reste dans l'ombre. Je reviendrai donc aujourd'hui sur un résultat que je n'avais fait qu'indiquer dans le Mémoire lu à l'Académie.

» De quelle contrée nous sont venus les animaux domestiques que nous possédons aujourd'hui? De quelle contrée doivent nous venir ceux dont nous avons à faire la conquête?

» Sur trente-cinq espèces que nous possédons en Europe, je l'ai dit ailleurs, trente et une sont originaires de l'Ancien Monde, quatre d'Amérique. L'une de celles-ci, et nous pourrions ne pas en tenir compte, tant elle est encore rare chez nous, l'Oie du Canada, vient du nord de l'Amérique; une seconde, le Dindon, également de l'Amérique septentrionale, mais des parties chaudes et tempérées de cette région; les deux autres, des parties chaudes de l'Amérique méridionale. Parmi les trente et une espèces de l'ancien continent, un très-petit nombre sont originairement européennes: deux, peut-être trois, peut-être même quatre, sont africaines; toutes les autres, et parmi eux les plus précieux auxiliaires de l'homme aussi bien que les plus importantes espèces alimentaires, nous viennent de l'Asie, particulièrement des régions centrale, méridionale et occidentale de cette partie du monde. En résumant ces faits dans une classification faite au point de vue,

(1) Ainsi que dans plusieurs autres Mémoires publiés en 1835 et dans les années suivantes.

(2) L'une sur le Tapir américain, l'autre sur les Hoccos.

non de la région géographique, mais du climat, on arrive à ce résultat, que la grande majorité de nos animaux domestiques étant originairement exotique, presque aucun ne nous est venu de climats analogues au nôtre et surtout plus froids que le nôtre; presque tous, au contraire, habitaient primitivement des contrées plus chaudes, souvent même beaucoup plus chaudes que la France.

» A se renfermer dans le cercle des faits de l'histoire naturelle, on pourrait expliquer cette prédominance marquée des espèces originaires des pays chauds par l'hypothèse de l'acclimatation plus facile de celles-ci. Cette hypothèse mérite assurément d'être prise en considération : l'observation journalière prouve que, dans nos ménageries, les animaux des contrées chaudes résistent mieux à l'action de notre climat que ceux des contrées froides, la comparaison étant établie, bien entendu, entre espèces analogues: c'est ainsi que nous conservons plus difficilement à Paris l'Ours blanc polaire que les Ours de l'Inde, l'Isatis que le Renard d'Alger ou le Chacal, le Renne que les Cerfs de l'Amérique méridionale et surtout de l'Inde. Toutes choses égales d'ailleurs, et ce qui est vrai de chaque individu l'étant nécessairement de la collection et de la succession des individus, c'est-à-dire de la race, il serait donc déjà naturel que les régions plus chaudes que la nôtre nous eussent beaucoup plus enrichis de races domestiques que les contrées comparativement froides. Mais la véritable explication de la prédominance que je viens de signaler, se trouve évidemment dans un autre ordre de faits, dans les faits historiques. Pour l'Amérique, ce n'est pas avec le nord ou le sud, mais avec les régions tropicales, que les Européens se sont d'abord trouvés en rapport. Pour l'Ancien Monde, sans remonter, à l'aide de l'étude des animaux domestiques eux-mêmes, aux temps anté-historiques, comme je m'étais proposé de le faire (1), et comme l'a fait ingénieusement notre confrère M. Dureau de la Malle, ce n'est pas non plus avec le nord, mais avec l'ouest et le sud de l'Asie et avec l'Afrique, que l'Europe s'est trouvée d'abord reliée, soit par le commerce, soit par la guerre; par exemple, par l'expédition des Argonautes, par celle d'Alexandre, par l'établissement des Romains dans le nord de l'Afrique: événements historiques que je rappelle de préférence, parce qu'à chacun d'eux se trouve rattachée une de ces pacifiques

(1) *De la possibilité d'éclairer l'histoire naturelle de l'homme par l'étude des animaux domestiques*, dans les *Comptes rendus*, tome IV, page 662, et dans mes *Essais de zoologie générale*, page 228. Ce Mémoire avait été communiqué à la *Société des Sciences naturelles*, en avril 1835. *Voyez* son *Bulletin*, page 53.

conquêtes que nos efforts doivent tendre à multiplier de jour en jour. Nous devons au premier le Faisan, au second le Paon, au troisième la Pintade.

» Plus heureux ici que nous ne le sommes d'ordinaire dans la recherche des causes, nous pouvons donc placer, à côté du fait, son explication. Nous savons que nos races domestiques actuelles sont, en grande majorité, originaires de climats plus chauds que le nôtre, et l'histoire nous rend compte de cette prédominance.

» Des espèces domestiquées dans le passé, passons maintenant à celles qui sont à domestiquer dans l'avenir, et voyons si la même prédominance doit exister à leur égard.

» Mais, d'abord, la question est-elle soluble? On pourrait croire que non; car il semble qu'il faudrait d'abord déterminer exactement quelles sont les espèces à domestiquer. Or chacun en fait le choix, chacun en étend ou restreint le nombre selon la hardiesse plus ou moins grande de ses conjectures. Et selon que l'on comprendra ou non telles ou telles espèces, le résultat variera nécessairement; et il est clair que si la liste est arbitrairement dressée, on pourra en faire sortir telle conséquence que l'on voudra. Or une question que l'on peut résoudre arbitrairement dans des sens contraires, c'est une question qui, de fait, est scientifiquement insoluble.

» Comment donc échapper ici à l'arbitraire? Il en est un moyen, et bien simple: c'est de renoncer à dresser la liste, impossible aujourd'hui, de toutes les espèces qui pourront être un jour utiles; mais de dresser celle des espèces dont la domestication, déjà préparée par des études préliminaires, par des observations faites dans le pays, ou même déjà par des expériences sous notre climat, est assez évidemment utile et possible pour que tous les auteurs s'accordent à cet égard. A ce point de vue, toute difficulté disparaît. S'agit-il, par exemple, du Phoque qu'un zoologiste distingué signale, en raison des habitudes sociales de cet amphibie, de son intelligence, de la facilité avec laquelle il se laisse apprivoiser et dresser, comme devant être un jour à l'homme pour la pêche ce que le chien lui est pour la chasse? S'agit-il du Rhinocéros qu'un voyageur célèbre nous présente comme ayant subi déjà, dans l'Inde, un commencement de domestication, et comme appelé, par conséquent, à venir un jour peut-être rejoindre dans nos fermes le Cheval, le Bœuf, le Buffle, originairement asiatiques comme lui; peut-être même à les remplacer en partie dans les travaux de l'agriculture et de l'industrie, comme eux-mêmes ont autrefois, en Orient, remplacé le Bélier? Dans de telles prévisions nous ne voyons que des conjectures qu'il serait singulièrement téméraire de traduire en promesses, même en faveur des générations les plus éloignées: nous ne placerons donc sur notre liste ni l'un ni l'autre

de ces nouveaux auxiliaires, à l'égard desquels le champ est ouvert à l'imagination, mais non au raisonnement et à l'expérience. Nous inscrirons, au contraire, sans hésiter, non-seulement des animaux tels que l'Hémione, à l'égard desquels l'utilité et la possibilité de la domestication sont devenues également incontestables, mais aussi des espèces telles que le Tapir américain, dont la naturalisation n'est pas encore démontrée possible, mais à l'égard desquelles il y a présomption suffisante de possibilité en même temps que certitude d'utilité. Enfin nous ajouterons aussi à notre liste divers oiseaux d'ornement, dont plusieurs deviendront alimentaires par la suite; espèces qui, compensant leur moindre utilité par la facilité plus grande de leur multiplication, viendront sans doute se placer, dans nos volières, à côté des Faisans de la Chine (brillante conquête des Anglais au XVIII[e] siècle), bien avant que les précédents ne peuplent nos étables ou nos basses-cours.

» Par les exemples que je viens de donner, il est facile de comprendre que notre liste peut, qu'elle doit être très-incomplète, si l'on se reporte à un avenir, non-seulement indéfini, mais même un peu éloigné de nous: le pouvoir que l'homme a de modifier les espèces et de les plier à ses besoins, est presque illimité. Mais en même temps elle est suffisante relativement à l'avenir prochain sur lequel il nous est donné d'agir; suffisante, par conséquent, eu égard à la partie pratique de la question. Au surplus, le résultat auquel nous allons arriver est tellement tranché, que, voulût-on ajouter ou retrancher quelques espèces, il ne resterait pas moins incontestable.

» Afin de le rendre plus évident, je recours à la forme à la fois si claire et si concise de tableaux synoptiques, donnant, avec quelques autres renseignements, la distribution géographique, par régions et par climats, des Mammifères et des Oiseaux sur lesquels des essais de naturalisation paraissent devoir être prochainement ou ont été tentés déjà avec succès.

» Comme climat, nous les rapportons à quatre catégories:

» 1°. Ceux qui habitent des régions dont le climat est le même que le nôtre, ou en diffère peu;

» 2°. Ceux des régions intertropicales ou voisines des tropiques;

» 3°. Ceux qui habitent la zone intertropicale, mais à une grande hauteur, et par conséquent, bien que rapprochés de l'équateur, ne vivant pas sous un climat chaud;

» 4°. Ceux qui habitent des régions tempérées, mais appartenant à l'hémisphère austral, et où, par conséquent, l'ordre des saisons est inverse.

» Il y aurait eu à établir, pour les animaux des pays froids, une cinquième catégorie; mais il ne s'est pas même trouvé une seule espèce à y inscrire.

Mammifères sauvages qu'il y aurait lieu de domestiquer et de naturaliser en France.

NOMS DES ANIMAUX.		GENRE D'UTILITÉ.	CLIMAT ET RÉGION HABITÉE.				OBSERVATIONS.
			1re catégorie.	2e catégorie.	3e catégorie.	4e catégorie.	
RONGEURS.	Cabiai	Animal alimentaire.		Amériq. mérid.			
	Paca	*Id.*		*Id.*			
PACHYDERMES.	Tapir	*Id.*		*Id.*			Le grand Tapir (asiatique) pourra devenir aussi par la suite une acquisition utile.
	Hémione	Animal auxiliaire		Inde.			Quelquefois utilisé dans son pays natal. Des expériences ont été faites et se poursuivent avec succès à Paris.
	Dauw	*Id.*				Afriq. australe.	Quelquefois utilisé dans son pays natal. Des expériences ont été faites à Paris : on y a obtenu des produits de Dauws français. — Le Zèbre et le Couagga pourraient rendre les mêmes services; mais l'acclimatation offrirait quelques difficultés de plus.
RUMINANTS.	Vigogne	An. industr. et alim.			Cordilières.		Ce tableau ne comprend que les mammifères sauvages à domestiquer et naturaliser, et non les mammifères ailleurs domestiques qu'il y a lieu d'importer. C'est pourquoi le Lama et l'Alpaca ne figurent pas ici.
	Antilopes	An. alim.. Auxiliair.?		Afrique.			La reproduction de plusieurs espèces a été obtenue, notamment dans la ménagerie de lord Derby, la plus riche de toutes en Antilopes.
	Gazelle	An. alim. et d'ornem.		*Id.*			Essais faits en France (sur divers points), en Angleterre, etc. Ils ont surtout réussi dans le midi de la France.
MARSUPIAUX.	Gr. Kangurous.	An. alim. et industr.				Australie.	Essais faits sur un très-grand nombre de points en Europe, et qui ont parfaitement réussi.
	Pet. Kangurous.	Anim. alimentaires.				*Id.*	Reproduction plusieurs fois obtenue sur divers points de l'Europe.
	Phascolome	*Id.*				*Id.*	

Oiseaux sauvages qu'il y aurait lieu de domestiquer et de naturaliser en France.

NOMS DES ANIMAUX.		GENRE D'UTILITÉ.	CLIMAT ET RÉGION HABITÉE.				OBSERVATIONS.
			1re catégorie.	2e catégorie.	3e catégorie.	4e catégorie.	
PASSEREAUX.	Divers Fringill.	Oiseaux d'ornement.	....	Afrique, Inde.	....	....	Reproduction obtenue en plusieurs lieux et à l'égard de diverses espèces.
PIGEONS.	Div. Colombes.	*Id.*	....	*Id.*	....	....	*Id.*
	Goura........	Ois. d'orn. et alim.	....	Océanie.			
GALLINACÉS.	Hoccos........	Oiseau alimentaire.	....	Amér. mérid. et Amér. cent.	....	....	Essais tentés avec succès, notamment en Hollande et en France (à Marseille, par M Barthélemy-Lapomeraye; aux environs de Paris, par M. Pomme).
	Marail........	*Id.*	....	*Id.*			
	Lophophore...	Oiseau d'ornement.	....	Inde.			
	Napaul........	*Id.*	....	*Id.*			
ÉCHASSIERS.	Agami........	Oiseau auxiliaire.	....	Amér. mérid.			
PALMIPÈDES.	Bernache.....	Ois. d'orn. et alim.	Europe.	....	....	....	Essais faits avec succès aux environs de Paris.
	Oie d'Égypte..	*Id.*	....	Afrique.	....	....	Essais, très-avancés déjà, à la Ménagerie de Paris.
	Oie des Sandwich.........	*Id.*	....	Océanie.	....	....	Reproduction obtenue en Angleterre, au jardin zoologique de Londres, et chez lord Derby.
	Canard à évent.	Oiseau d'ornement.	....	Chine.	....	....	
	Can. de la Carol.	*Id.*	Amér. septent.	....	....	....	Essais faits avec succès à Paris, notamment chez M. Coiffier et à la Ménagerie du Muséum.
	Céréopse......	Ois. d'orn. et alim.	....	....	....	Australie.	Reproduction obtenue à Londres.
INAILÉS......	Émeu.........	Oiseau alimentaire.	....	....	....	*Id.*	*Id.*—Le Casoar à casque offrirait les mêmes avantages; mais il serait plus difficile à acclimater.
	Nandou.......	*Id.*	....	Amér. mérid.	....	....	Reproduction obtenue dans la Ménagerie de lord Derby.—L'Autruche serait plus utile encore; mais la difficulté de l'acclimatation serait beaucoup plus grande.

» L'inspection seule de ces tableaux donne la réponse à la question posée plus haut. Les régions chaudes du globe, comme elles ont fourni dans le passé la grande majorité des races domestiques actuelles, doivent fournir encore les trois quarts environ des espèces dont nous avons à espérer et à réaliser la domestication plus ou moins prochaine. Ajoutons que ce résultat se reproduit à l'égard de quelques insectes et de quelques poissons, dont l'importation a été recommandée comme utile, soit, en 1792, par Daubenton et Bernardin de Saint-Pierre, soit récemment par divers auteurs; la plupart appartiennent aussi aux pays chauds.

» De plus, nos tableaux montrent que les espèces qui n'appartiennent pas aux climats chauds, habitent, à deux exceptions près, l'hémisphère austral. Pour elles, par conséquent, la saison de reproduction correspond à notre hiver.

» Cette distribution géographique peut ne donner lieu à aucune considération intéressante au point de vue de la science pure; mais, dans l'application, elle conduit à une conséquence sur laquelle, dans les circonstances actuelles, il importe beaucoup d'insister.

» On reconnaît unanimement aujourd'hui l'utilité de la domestication et de la naturalisation de nouvelles races, et l'on admet qu'il y a lieu de créer un établissement, ou spécialement destiné à cet objet, ou devant réaliser ce progrès en même temps qu'il satisferait à d'autres besoins de l'agriculture. On est si bien d'accord sur ce point, que dès la première semaine après la Révolution, deux ministres que je suis heureux de trouver l'occasion d'en remercier et d'en féliciter, MM. Carnot et Bethmont, s'occupaient concurremment de la création d'une ménagerie ou haras d'acclimatation; et je ne crois pas trop m'avancer en disant que cet établissement existerait déjà depuis plusieurs mois, si le projet n'en eût été rattaché au vaste ensemble soumis en ce moment au vote de l'Assemblée nationale. Tout nous autorise donc à penser que la France donnera à l'Europe le premier modèle d'une ménagerie d'acclimatation, comme la première, en 1793, elle a possédé une véritable ménagerie d'observation zoologique (1).

» Mais par cela même qu'on est d'accord sur ce premier point fondamental, une question importante se trouve posée : Quelles indications la science donne-t-elle à l'égard des circonstances, des localités, dans lesquelles les essais peuvent le mieux réussir?

» Si l'on entend par essais de simples expériences tendant à démontrer l'utilité ou la possibilité de domestiquer une espèce, le choix de la localité

(1) Voyez *Vie, travaux et doctrine d'Étienne Geoffroy-Saint-Hilaire*, 1847, p. 44 et suiv.

est d'une importance secondaire. Il est plus difficile encore de trouver des expérimentateurs que des objets d'expériences; et quand on agit tout à fait en petit, il devient impossible d'obvier en partie aux circonstances défavorables. On peut remarquer aussi que de telles circonstances, si elles rendent le succès plus difficile, le rendent par cela même plus concluant: assurément les résultats obtenus à l'égard du Lama et de l'Alpaca en Angleterre, à Paris, et surtout à la Haye, au pied des dunes de la Hollande, ont bien plus avancé la question à l'égard de ce précieux quadrupède, et la compagnie qui va importer, dans quelques mois, un troupeau considérable d'Alpacas, est fondée à avoir bien plus de confiance dans l'avenir, que si les expériences préparatoires eussent été faites sur l'Atlas ou dans les Pyrénées.

» Il en est à peu près de même des essais relatifs à l'étude, éminemment complexe et difficile, des questions économiques qui se rattachent à toute espèce récemment naturalisée ou même encore en voie de naturalisation. Ici encore, ce qui est nécessaire par-dessus tout, c'est que de telles questions soient étudiées de la manière la plus approfondie et avec toutes les lumières de la science. A ce point de vue, l'utilité d'un établissement d'acclimatation rapproché de Paris, est incontestable; et il peut offrir, en outre, d'autres avantages que j'ai ailleurs moi-même signalés.

» Mais ce qui est vrai des expériences qui précèdent et préparent l'acclimatation, des études scientifiques qui la suivent, ne saurait l'être de l'acclimatation, elle-même : ici, et ce mot le dit assez, la condition principale est celle du climat. Dans une région et des circonstances bien choisies, on réussira évidemment, toutes choses égales d'ailleurs, plus sûrement et moins dispendieusement : sous un climat défavorable, le succès sera plus difficile, et un échec en pareille matière, c'est l'ajournement peut-être indéfini d'un progrès de la possibilité duquel on se prend à douter, si on l'a une fois laissé échapper.

» Qu'un haras d'acclimatation puisse être indifféremment établi sur tel ou tel point, c'est donc une erreur grave, et qui, dans la pratique, peut avoir pour conséquences des dépenses considérables faites en pure perte. Il y a un lieu d'élection pour un tel établissement, et ce lieu, il est maintenant facile de l'indiquer : un simple coup d'œil jeté sur nos tableaux résout la question. Pour toutes les espèces des pays chauds, et ce sont, on l'a vu, de beaucoup les plus nombreuses, l'obstacle à l'acclimatation, c'est la rigueur, c'est la longueur de nos hivers. Pour presque toutes les autres, en raison du renversement des saisons dans leur patrie originaire, c'est encore contre ce même obstacle que nous avons surtout à lutter. Donc, en ce qui concerne en particulier notre pays, pour faire les essais d'acclimation avec toutes les

chances de succès, c'est, pour la presque totalité des espèces, dans le Midi qu'ils doivent être tentés; principalement dans l'un de ces beaux départements méditerranéens, le Var, les Pyrénées-Orientales, les Bouches-du-Rhône, l'Hérault, où l'hiver est plus court et plus doux que partout ailleurs en France, et dont la situation maritime facilite d'ailleurs si bien l'arrivage des animaux destinés aux essais.

» Et ici, comment ne pas remarquer, en terminant, que la conclusion à laquelle conduit pour l'avenir le simple rapprochement des faits résumés dans nos tableaux, se trouve pour ainsi dire justifiée à l'avance par ce qui a eu lieu dans le passé à toutes les époques historiques? C'est presque toujours sur les bords de la Méditerranée que les espèces domestiques, nouvelles pour l'Europe, sont venues prendre pied; c'est de là qu'elles se sont répandues de proche en proche dans le centre, puis dans le nord de cette partie du monde. C'est par la Grèce que le Faisan de la Colchide et le Paon de l'Inde se sont répandus par toute l'Europe, où tous deux sont devenus si peu rares, où le premier est même redevenu sauvage. La Pintade et le Furet, tous deux africains, ont été naturalisés d'abord, l'une en Italie, l'autre en Espagne, en Languedoc, en Provence, où il fut amené pour réprimer la trop grande multiplication du Lapin; et ce dernier animal lui-même a dû passer successivement de l'Espagne, sa patrie, dans le midi de la France, l'Italie et la Grèce, avant de prendre rang parmi les Rongeurs les plus communs par toute l'Europe. Enfin, c'est encore par le midi que nous sont venus, de l'Amérique méridionale, le Cobaie et le Canard musqué, et de l'Amérique septentrionale, le plus précieux, après la Poule, de nos gallinacés de basses-cours; tous trois ont été acclimatés d'abord dans la péninsule espagnole.

» Ainsi l'expérience du passé confirme mes inductions pour l'avenir; et il se trouve que ce que je demandais, c'est tout simplement que l'on fasse dorénavant, mais d'une manière rationnelle et en appliquant tous les préceptes de la science, précisément ce que l'on a fait depuis vingt siècles sans s'en rendre compte, et par le seul concours des circonstances. »

RAPPORTS.

VOYAGES SCIENTIFIQUES. — *Instructions demandées par* M. A. DESMADRYL, *pour un voyage dans la partie occidentale des Cordilières de l'Amérique méridionale.*

(Commissaires, MM. Arago, Becquerel, Adolphe Brongniart, Élie de Beaumont, Babinet, Duperrey, Decaisne.)

« La Commission a eu particulièrement égard, dans le choix des sujets

de recherche qu'elle indique à M. A. Desmadryl, aux connaissances spéciales et pratiques qu'il a acquises par dix années de travaux topographiques au Dépôt de la Guerre, et à l'avantage qu'il possède de pouvoir prêter aux sciences le secours du dessin. Elle a cru devoir diviser les Instructions qu'elle a rédigées pour lui en deux parties relatives, la première à l'orographie, à la géographie physique et à la géologie, la seconde à la botanique. Ces Instructions se rapportent principalement au Chili et aux montagnes de la Bolivie que M. Desmadryl a témoigné l'intention de visiter en premier lieu. »

Orographie, Géographie physique, Géologie.

(M. Élie de Beaumont rapporteur.)

« L'orographie et la géologie du Chili et de la Bolivie ont déjà été l'objet de plusieurs publications remarquables; les travaux de M. Claude Gay, de M. Charles Darwin, de M. Ignace Domeyko (1), de M. Alcide d'Orbigny, de M. Pentland, fourniront aux recherches de M. Desmadryl des points de départ assurés. Il verra, dans celles des trois premiers de ces voyageurs, comment le Chili, proprement dit, occupe une haute vallée longitudinale séparée du littoral par une première chaîne de montagnes et des grandes plaines des pampas par une chaîne plus élevée; comment le fond de cette vallée longitudinale s'abaisse graduellement vers le midi pour aboutir à des bras de mers intérieurs près de l'archipel de Chiloë; comment les deux chaînes qui bordent cette grande vallée se distinguent l'une de l'autre par leur constitution géologique. Toutes les données topographiques que M. Desmadryl pourra recueillir pour faire connaître, avec plus de précision, cette disposition remarquable, auront un véritable intérêt pour la science.

» Nous lui indiquerons, en outre, d'une manière spéciale, quelques questions importantes relatives aux grands volcans du Chili. La plupart des volcans du nouveau monde ont été signalés comme ne produisant jamais de laves. Les volcans du Chili sont-ils tous soumis à cette loi? Ne trouverait-on pas sur les flancs de quelques-uns d'entre eux, des coulées de laves bien caractérisées? M. de Buch en cite, d'après M. Édouard Pœppig, au volcan d'Antuco (2). Il serait intéressant de savoir s'il n'existe pas au Chili d'autres exemples du même fait.

---

(1) Ignace Domeyko, *Annales des Mines*, de 1840 à 1848

(2) Léopold de Buch, *Description physique des îles Canaries*, suivie d'une indication des principaux volcans du globe. Traduction française, par M. C. Boulanger; page 466.

» Le volcan de Maypo présente, à quelque distance de sa cime, des masses de gypse et de dolomie dont l'origine métamorphique peut être attribuée avec vraisemblance aux vapeurs émanées du foyer volcanique. Il serait fort intéressant de constater si d'autres volcans de la même chaîne présentent une association du même genre et si les gypses et les dolomies s'y présentent ailleurs que dans le voisinage des volcans.

» Les mesures angulaires du capitaine Fitz-Roy assignent au volcan d'Aconcagua, situé dans la partie septentrionale du Chili, une hauteur de 23200 pieds anglais ou de 7071 mètres. Si ces résultats étaient exacts, le volcan d'Aconcagua serait la plus haute montagne aujourd'hui connue dans l'hémisphère américain. Il serait à désirer que M. Desmadryl pût les vérifier au moyen d'une triangulation exécutée avec de bons instruments et appuyée sur une base exactement mesurée.

» La ligne des neiges perpétuelles paraît être assez basse comparativement à la latitude, dans la partie méridionale de la cordilière des Andes, en approchant du détroit de Magellan. Les mesures les plus dignes de foi lui assignent, au contraire, une hauteur extraordinaire dans la partie des Andes qui entoure le grand plateau bolivien. Il serait fort important de vérifier ces deux faits par des mesures nouvelles, et d'en faire dans les points intermédiaires pour déterminer avec précision la loi suivant laquelle la ligne des neiges perpétuelles se relève en allant du sud au nord. Il serait essentiel aussi de mesurer la hauteur des neiges perpétuelles sur les deux versants d'un même profil de la cordilière du Chili, pour savoir si elles s'y tiennent de part et d'autre à la même hauteur, ou si, comme dans l'Hymalaya et dans les Alpes scandinaves, elles descendent plus bas du côté de la mer que du côté du continent.

» M. Pentland a laissé en blanc, dans la carte de la Bolivie dont il a fait dernièrement hommage à l'Académie, différents espaces qu'il n'a pas visités, et sur lesquels il n'a pu obtenir de documents qui lui inspirassent une entière confiance. M. Desmadryl ferait une chose très-utile à l'avancement de la géographie, s'il pouvait faire disparaître ces lacunes.

» M. Pentland a figuré sur sa carte la partie méridionale du département d'Oruro qu'il n'a pu visiter, et qui comprend le lac d'Aullagas, d'après une carte manuscrite qui a été dressée il y a maintenant un siècle, par Joseph de Jussieu. Cette carte, conservée parmi les papiers du savant voyageur, avait été mise obligeamment à la disposition de M. Pentland par notre confrère M. Adrien de Jussieu. Joseph de Jussieu avait visité le haut Pérou avec Godin, en 1749, après la terminaison du grand travail de Bouguer et

La Condamine, pour la mesure d'un arc du méridien près de l'équateur. Sa carte, quoique dressée sur une petite échelle, est évidemment construite avec soin et accompagnée de directions relevées à la boussole, de deux stations éloignées qui lui ont servi de points de départ. La latitude de quelques-uns des points principaux, tels qu'Oruro, est donnée avec exactitude. M. Pentland remarque, toutefois, que le lac d'Aullagas présente, sur cette carte, une étendue supérieure à celle qui lui a été assignée par des voyageurs plus modernes; mais il ajoute qu'il n'accorde pas beaucoup de confiance à ces derniers, vu que c'est à peine si un seul d'entre eux a visité les rivages du lac. Dans cet état d'incertitude, on ne peut que recommander à M. Desmadryl de visiter le lac d'Aullagas, et d'en dresser lui-même une carte.

» M. Desmadryl trouverait aussi un champ presque entièrement neuf à moissonner, en étendant au nord de Cuzco et dans les vallées qui descendent vers le haut Marañon, les travaux géographiques de MM. Pentland et d'Orbigny. »

Botanique.

(M. **Decaisne** rapporteur.)

« La partie australe du Chili, malgré les explorations sérieuses faites à la fin du siècle dernier par Commerson et par Dombey, et plus récemment par M. Claude Gay, nous offre cependant encore de grandes richesses qu'il nous est possible d'importer en Europe. Aucune de nos cultures ne s'est, en effet, enrichie des arbres précieux qui constituent les forêts de la partie australe du Chili, que M. Desmadryl se propose de parcourir. Sa position géographique et l'introduction dans nos jardins de quelques espèces, telles que l'*Araucaria,* le *Fabiana,* etc., autorisent à penser que les essences forestières de cette contrée pourraient s'acclimater en France, et sous ce rapport, la végétation ligneuse mérite de fixer l'attention toute spéciale de M. Desmadryl.

» Des graines de la plupart de ces arbres seraient donc une introduction de la plus haute importance, et M. Desmadryl trouvera dans les Instructions générales rédigées par MM. les professeurs au Muséum d'Histoire naturelle, les meilleures méthodes appliquées à leurs conservations.

» Nous citerons, parmi les arbres forestiers du Chili, les deux espèces de hêtres; l'une, le *Fagus antarctica,* atteint souvent 1 mètre de diamètre sur 7 de hauteur de bille avant les premières ramifications.

» Ces arbres servent de support et alimentent plusieurs plantes parasites analogues à notre Gui, mais d'une structure plus remarquable encore : ce sont les *Misodendron,* dont il serait utile de posséder de bons et nombreux échantillons, soit en herbier, soit dans la liqueur.

» Il en est de même pour une autre espèce, le *Fagus obliqua,* connu au Chili sous le nom de *Coigo.*

» Il serait aussi à désirer que M. Desmadryl pût recueillir des échantillons complets d'un genre nouveau de Conifère, désigné par le nom de *Piño;* il constitue, avec les arbres suivants, les forêts de la province de Valdivia. Le capitaine King (page 281) signale deux arbres de la même famille, l'*Alerse* et le *Cyprès,* qui fournissent les bois de constructions employés à Chiloë, et sur lesquels nous manquons de données suffisantes.

» Parmi les grands arbres du Chili, nous appelons l'attention de M. Desmadryl sur les *Drymis,* connus sous le nom de *Cannelle de Winter;* les Chiliens le nomment *Boighe,* les Espagnols *Canelo.* Le tronc de cet arbre s'élève souvent à 18 mètres; son feuillage est toujours vert.

» Les Protéacées, telles que l'*Embotryum coccineum* (Cirnerillo), le *Guevinia Avellana,* à graine comestible du goût de la noisette, le *Lomatia* (Romerillo) *ferruginea,* le *Lomatia dentata* (Piñon guarda fuego), le *Lomatia obliqua* (Raral ou Nogal) méritent d'être importés chez nous.

» Le *Quillaja saponaria* (Quillai), dont l'écorce pulvérisée et mêlée à une quantité suffisante d'eau, écume comme le savon, sert à dégraisser les laines, les fruits odorants du *Peumus fragrans* (Boldu), qui servent à parfumer les tonneaux dans lesquels les Chiliens conservent leur vin, et le *Laurel,* à odeur de citron, seraient également une importation utile pour notre parfumerie.

» Une espèce de myrte (*Ugny*), qui produit un fruit aromatique d'un goût exquis, pourrait prendre place dans nos vergers: l'arbrisseau atteint au plus 1 mètre de hauteur; il s'associerait à nos groseillers et remplacerait peut-être avantageusement le Buis avec lequel, de temps immémorial, on forme les bordures de nos jardins.

» Les *Lucuma* sont de grands arbres à feuilles persistantes qui ressemblent beaucoup au laurier; les fruits, pour la grosseur et le goût, approchent des pêches; la chair en est douce et la peau jaunâtre: une des espèces, le *bellota,* croît abondamment aux environs de Valparaiso. Cet arbre fruitier conviendrait à nos provinces méridionales.

» Le Chili produit plusieurs arbustes et plantes d'ornement qui, à l'exemple des Alströmères, seraient une fortune pour nos horticulteurs. Ce

sont les *Lapageria* à tiges grimpantes, à feuilles persistantes et à fleurs roses qui, par leur forme et leurs dimensions, rivaliseraient avec nos Lis.

» Les *Cornidia* (Coigo), analogues au Syringa, les *Eucryphia* à grandes fleurs blanches, seraient une acquisition des plus précieuses pour nos jardins; ils nous fourniraient de nouveaux arbustes d'ornement à feuillage toujours vert. Ces belles plantes sont désignées au Chili par les noms de Muermo, Ulmo et Nirrhe.

» Les Alströmères à racines charnues, connues sous le nom de Lirio, Chuño, quelques Oxalis (*Oca*), des Sisyrinchium (*Umu*), etc., serviraient à la fois, chez nous, de plantes alimentaires et d'ornement.

» Les Voqui, Faruboqui, Coquilboqui, dont les tiges, aussi flexibles que des cordes douées de la propriété de résister longtemps à l'action de l'humidité, portent des fruits comestibles du volume d'une grosse prune; ces arbustes remplaceraient nos improductives Aristoloches. Il serait intéressant de recevoir quelques-unes de ces tiges.

» Avant la conquête du Chili par les Espagnols, les Araucaniens cultivaient deux céréales, le Mugu et le Tûca, noms sous lesquels ils désignent aujourd'hui nos céréales d'Europe. Il serait intéressant de savoir si les espèces anciennes ont été complétement négligées, et, dans le cas contraire, d'en envoyer des graines en France.

» Les parties septentrionales de l'Amérique voisines de Panama, et surtout les environs de Guayaquil, fournissent au commerce de la tableterie les graines d'une plante fort curieuse et que l'on désigne en France sous le nom d'*ivoire* ou *morfil végétal*. Ces graines, du volume d'une grosse noix, appartiennent à un palmier dont le fruit, de la grosseur de la tête, porte vulgairement le nom de Tagua ou de Cabeza de negro; les feuilles servent à confectionner les chapeaux (xipixapa) et les étuis si célèbres de Guayaquil. M. Gaudichaud a décrit plusieurs de ces graines; mais nous connaissons imparfaitement les plantes qui les fournissent.

» Des collections bien faites de tous ces végétaux, accompagnées de dessins et de notes précises sur leurs stations, sur la hauteur à laquelle ils croissent, sur les usages auxquels on les emploie de préférence, etc., permettraient de fixer exactement, à l'arrivée de leurs graines en Europe, les localités où elles pourraient offrir le plus de réussite et les avantages que nos industries en pourraient retirer. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

GÉOLOGIE. — *Note sur un Mémoire de* M. Duchassaing, *relatif à des observations sur le tremblement de terre de la Guadeloupe du* 8 *février* 1843; *par* M. Ch. Deville.

(Commissaires, MM. Élie de Beaumont, Duperrey.)

« L'Académie a reçu, dans sa séance du 14 août dernier, un Mémoire de M. Duchassaing, de Fombressin, relatif à des *observations sur le tremblement de terre de la Guadeloupe, du* 8 *février* 1843, et dont les conclusions ont été seules imprimées dans les *Comptes rendus*. Ne connaissant point le travail de l'auteur dans ses développements, je me bornerai à quelques remarques sur le texte de ses conclusions.

» Ces conclusions portent principalement sur ce que « la Guadeloupe » se soulève au-dessus du niveau de la mer; que ce soulèvement marche » avec une certaine rapidité; qu'il est dû à la cause qui produit le tremble- » ment de terre; que ce phénomène peut s'étendre aux petites Antilles, » et même à une partie des côtes de l'Amérique. »

» Ces faits de soulèvement et d'affaissement, si communs, en effet, sur toute la chaîne des grandes et petites Antilles, forment un des traits importants de leur histoire actuelle; et je me propose de traiter ce sujet avec quelque développement, dans le cours de la publication de mon *Voyage aux Antilles;* je serais heureux alors de pouvoir profiter des observations annoncées par M. Duchassaing. Je dois néanmoins faire observer que ces mouvements du sol ne m'avaient point échappé lors du séjour que j'ai fait sur les lieux, de 1840 à 1843. J'ai déjà, dès 1841, signalé un fait analogue à la Trinidad; et j'ai même cherché à donner une mesure de la rapidité avec laquelle la mer empiète sur les terres, par suite d'un mouvement d'affaissement qui a succédé à un mouvement d'exhaussement.

» Enfin, dans un travail publié à la Basse-Terre, en juillet 1843, et *portant identiquement le même titre que le Mémoire de* M. Duchassaing, j'ai fait voir la relation remarquable qu'avait présentée le tremblement de terre du 8 février, considéré dans sa direction générale, avec la ligne de soulèvement du calcaire moderne dont s'occupe l'auteur du Mémoire. J'ai même cru, dès lors, pouvoir assigner la direction de ce grand soulèvement, et cette détermination repose sur un grand nombre de faits observés dans les localités où cette formation se présente : notamment à la Martinique, Marie-

Galante, la Guadeloupe, Saint-Martin, Sainte-Croix, Porto-Rico, etc. Après avoir ainsi identifié, par de nombreuses considérations, les causes qui produisent les tremblements de terre et les soulèvements généraux, je les ai rattachés aussi aux *exhaussements lents et continus* des terres, et je disais (page 43) : « Ces changements relatifs de niveau entre la mer et les terres » sont bien autrement sensibles encore dans les îles sujettes aux tremblements » de terre; et j'aurai l'occasion de rapporter ailleurs les observations de ce » genre, *presque innombrables*, que j'ai faites en trois ans de séjour aux » Antilles. »

» Je crois donc avoir depuis longtemps signalé le fait principal qui fait le sujet du Mémoire de M. Duchassaing, et en avoir tiré les conséquences qui intéressent la physique du globe; je ne l'ai fait, il est vrai, que d'une manière générale et résumée, regrettant de ne pouvoir trancher la question avec tout le développement qu'elle comporte, et me réservant de le faire et de présenter mes preuves à l'appui dans le courant de la publication de mon Voyage.

» Mon intention ne peut être d'aborder ici cette question; mais j'ai parlé de celles des conclusions de M. Duchassaing auxquelles j'étais déjà arrivé : je dirai quelques mots de celles qui ne me paraissent pas aussi certaines.

« Les affaissements que l'on observe, dit l'auteur, sont si peu de chose, » qu'on peut les attribuer avec raison à des causes purement locales, telles » que des tassements du sol ou le comblage de cavernes peu étendues. »

» Je pense, au contraire, que ces affaissements sont, en certains points, quoique peu nombreux, d'un ordre tout à fait semblable à celui des exhaussements lents et continus; et je citerai la Guadeloupe volcanique elle-même, qui me paraît subir en ce moment une sorte de mouvement de bascule du nord au sud. La Trinidad, déjà citée, Sainte-Croix, offrent aussi des faits analogues, et même des alternances entre les deux effets. Toutefois, en faisant cette assimilation, je dois déclarer que je ne confonds nullement, comme l'auteur semble disposé à le faire, le phénomène de l'exhaussement lent et continu des terres avec les grandes dislocations qui ont, plus ou moins anciennement, ridé l'écorce du globe. »

MÉDECINE. — *Recherches thérapeutiques sur l'acétate de plomb; son efficacité dans le choléra; par* M. Tostain.

(Commissaires, MM. Magendie, Serres, Andral.)

M. Druelle, qui avait, dans une des séances précédentes, soumis au ju-

gement de l'Académie un *télégraphe de nuit* de son invention, adresse aujourd'hui la description et la figure d'un *nouveau système de phares*.

(Renvoi à la Commission nommée pour sa précédente communication.)

CORRESPONDANCE.

M. le Secrétaire de la Société d'Horticulture de Londres remercie, au nom de cette Société, l'Académie pour l'envoi du XXV[e] volume des *Comptes rendus* de ses séances.

M. le le Secrétaire perpétuel de la Société hollandaise des Sciences adresse, pour la bibliothèque de l'Institut, la première partie du V[e] volume des *Mémoires* de cette Société. (*Voir* au *Bulletin bibliographique*.)

ASTRONOMIE. — *Note sur la planète Iris; par* M. Yvon Villarceau.

« Les éléments d'Iris, présentés à l'Académie dans sa dernière séance, ont servi à retrouver cette planète. Dans la nuit du 31 août, nous avons, M. Faye et moi, constaté la présence de la planète très-près du lieu indiqué par le calcul, sans qu'il ait été possible d'en faire une observation complète; les nuages d'abord, l'aurore ensuite l'ont empêché. Dans la nuit du 2 au 3 septembre, malgré la présence de vapeurs intenses à l'horizon, M. Goujon a pu déterminer une position que je donne ici :

1848; 2,63600 septembre, temps moyen de Paris.
Ascension droite $= 7^h 59^m 23^s,06$; Déclinaison $= + 19° 16' 59'',6$ (*).

» Ayant comparé cette observation au lieu assigné à la planète par mes éléments, j'ai trouvé ceux-ci en erreur de $+ 3^s,58$ en ascension droite et de $- 22'',7$ en déclinaison.

» Ces nombres pourront être de quelque utilité aux astronomes qui se proposeront de suivre la comète. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Effets produits par la foudre dans la nuit du* 5 *au* 6 *septembre, sur la cheminée d'une machine à vapeur.* (Extrait d'une Lettre de M. Coulier.)

« L'orage qui a éclaté sur Paris dans la nuit du mardi au mercredi der-

(*) *Nota.* L'étoile de comparaison est une étoile de l'Histoire céleste marquée sous le n° 2683 du Catalogue de M. Baily.

nier, a été particulièrement remarquable dans les communes de la Chapelle et de la Villette.... Sur la cheminée de la machine à vapeur de M. Chameroy, route d'Allemagne, n° 168, la foudre a enlevé une masse de maçonnerie estimée à 500 francs; et, ce qui est très-remarquable, c'est que le fluide, dans sa route du haut en bas, après avoir labouré en quelque sorte cette immense cheminée sur un espace de 17 à 18 mètres, en y laissant des ouvertures suffisantes pour le passage d'un ouvrier, s'est arrêté à 8 mètres de hauteur au-dessus de l'immense toiture en fer qui recouvre les vastes ateliers de la fabrique; c'est qu'on ne trouve pas la moindre trace de son passage sur cette toiture, parsemée, du reste, d'inégalités qui auraient pu l'attirer....

» Je crois inutile d'ajouter que cette cheminée n'a aucun paratonnerre, et que, si elle avait été munie de cet appareil protecteur, sa destruction actuelle n'eût pas eu lieu. »

Un dessin, joint à cette Lettre, montre l'état actuel de la cheminée, et ses rapports avec la toiture métallique de l'usine.

M. **Perrot** prie l'Académie de vouloir bien hâter le travail de la Commission à l'examen de laquelle a été renvoyée sa réclamation relative à l'invention et à l'application industrielle des *procédés de dorure, d'argenture,* etc., *au moyen de l'électricité.*

(Renvoi à la Commission nommée.)

M. **Prevault** adresse une semblable demande relativement à une invention qu'il a soumise en décembre 1847, et qui a pour but d'*atténuer la violence du choc dans la rencontre de deux convois marchant en sens opposé sur un chemin de fer.*

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

M. **Robinot-Desvoidy**, qui avait présenté en 1846 un Mémoire intitulé : *Essai sur les crustacés du terrain néocomien des environs de Saint-Sauveur en Puisaye,* demande l'autorisation de reprendre ce travail qui n'a pas encore été l'objet d'un Rapport, et qu'il se propose de soumettre de nouveau au jugement de l'Académie après y avoir fait diverses additions qui sont le fruit de ses recherches subséquentes sur ce point de paléontologie.

M. Robinot-Desvoidy est autorisé à reprendre son Mémoire.

M. **Boucher** adresse, de Dijon, quelques renseignements relatifs à un *météore igné* qu'il a observé le 1er septembre, à Saffres (Côte-d'Or), vers $7^h 45^m$ du soir.

M. **Le Verrier** dépose, à cette occasion, une Lettre qui lui a été adressée par M. *Dubois* fils, relativement à un météore semblable observé à Paris, le 29 août 1848.

M. **Ad. Fort** adresse deux Lettres concernant les résultats qu'on pourrait obtenir, suivant lui, de l'*application du microscope aux images photographiques des corps planétaires.*

M. le **Secrétaire perpétuel** fait remarquer, à cette occasion, que le procédé n'a ni la nouveauté ni les avantages que M. Fort lui suppose.

M. **Giffard** envoie, de Saint-Valery en Caux, une Note relative à diverses questions concernant la *physique du globe,* Note qui n'est pas de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

M. **Beuvière** adresse un *paquet cacheté.*
L'Académie en accepte le dépôt.

A 4 heures trois quarts, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 5 heures et demie. A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 28 août 1848, les ouvrages dont voici les titres :

Encyclopédie moderne. Dictionnaire abrégé des Sciences, des Lettres et des Arts, etc.; nouvelle édition, publiée par MM. DIDOT, *sous la direction de* M. L. RENIER; 196e et 197e livraisons; in-8°.

Recueil de la Société Polytechnique, sous la direction de M. DE MOLÉON; avril 1848; n° 40; in-8°.

Revue médico-chirurgicale de Paris; août 1848; in-8°.

Corrélation des forces physiques; par M. LOUYET; broch. in-8°.

Mémoire sur l'anatomie et l'organogénie du Trapa natans; *par* M. MARIUS BARNÉOUD; broch. in-8°.

Annales forestières; août 1848; in-8°.

Reduction... *Réduction des observations de la Lune faite à l'observatoire royal de Greenwich depuis* 1750 *jusqu'à* 1830, *rédigée par l'ordre des Commissaires de la Trésorerie sous la direction de* M. G. BIDDELL AIRY. Londres, 1848; Ier et IIe vol.; in-4°.

Magnetical... *Observations magnétiques et météorologiques faites à l'observatoire de Greenwich en* 1845, *sous la direction de* M. G. BIDDELL AIRY. Londres, 1848; in-4°.

The sideral... *Le Messager céleste;* vol. II; n° 12.

Bericht über... *Analyse des Travaux de l'Académie royale des Sciences de Berlin, destinés à la publication;* mai 1848; in-8°.

Raccolta scientifica... *Recueil scientifique de Physique et de Mathématiques;* n° 14; in-8°.

Gazette médicale de Paris; année 1848, n° 35; in-4°.

Gazette des Hôpitaux; n°s 96 à 98; in-fol.

L'Académie a reçu, dans la séance du 4 septembre 1848, les ouvrages dont voici les titres:

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, 2e semestre 1848; n° 9; in-4°.

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine; tome XIII, n°s 47, 48 et 49; in-8°.

Encyclopédie moderne. Dictionnaire abrégé des Sciences, des Lettres et des Arts, etc.; nouvelle édition, publiée par MM. DIDOT, *sous la direction de* M. L. RENIER; 198e livraison; in-8°.

Annales de la Société centrale d'Horticulture de France; août 1848; in-8°.

Mémoire sur les rétrécissements organiques du canal de l'urètre et sur l'emploi de nouveaux instruments de scarification et d'incision pour obtenir la cure radicale de cette maladie; par M. MARTIAL DEPIERRIS; in-8°.

Recherches sur la structure des organes de l'homme et des animaux les plus connus; par M. BOUCHER; brochure in-8°. (Cet ouvrage est adressé pour le concours de Physiologie expérimentale.)

Sur la déclinaison, l'inclinaison et l'intensité magnétique à Bordeaux; par M. ABRIA; ½ feuille in-8°.

Thèses de Physique et de Chimie présentées à la Faculté des Sciences de Montpellier le 1er *août* 1848; *par* M. C. BLONDEAU. Rodez, 1848; in-4°.

Journal de Chimie médicale de Pharmacie et de Toxicologie; septembre 1848; in-8°.

Recueil de la Société Polytechnique; par M. DE MOLÉON; mai 1848; in-8°.

Journal des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie; août 1848; in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales; septembre 1848; in-8°.

Revue scientifique et industrielle, sous la direction de M. QUESNEVILLE; avril, mai et juin 1848; in-8°.

Bibliothèque universelle de Genève; août 1848; in-8°.

Lettre sur l'organisation, le personnel et le résultat du service sanitaire et hygiénique de l'Égypte, adressée à M. *le docteur* FAUVEL *par* M. *le docteur* PRUS. Alexandrie, 1848; in-8°.

Gazette médicale de Paris; n° 36; in-4°.

Gazette des Hôpitaux; n°s 99 à 101; in-folio.

L'Académie a reçu, dans la séance du 11 septembre 1848, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, 2e semestre 1848, n° 10; in-4°.

Société nationale et centrale d'Agriculture. — Bulletin des séances. — Compte rendu mensuel, rédigé par M. PAYEN; 2e série, tome IV, n° 2; in-8°.

Mémoire sur la Balistique; par M. IS. DIDION; in-4°.

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine; tome XIII, n° 50; in-8°.

Encyclopédie moderne. Dictionnaire abrégé des Sciences, des Lettres et des Arts, etc.; nouvelle édition, publiée par MM. DIDOT, *sous la direction de* M. L. REGNIER; 199e livraison; in-8°.

Instruction pour le Peuple. Cent Traités, par une Société de Savants; 76e livraison. — *Origine des Inventions et des Découvertes;* 91e *Traité;* in-8°.

Études théoriques et pratiques sur le Mouvement des Eaux courantes; par M. DUPUIS; in-8°.

Traité élémentaire de Navigation, à l'usage des Officiers de la Marine militaire et de la Marine du commerce; par M. V. CAILLET. Brest, 1848; tome Ier; in-8°.

Défense des droits du docteur CH.-T. JACKSON *à la découverte de l'éthérisation, suivie de pièces justificatives; par* MM. J.-L. LORD *et* H.-C. LORD; in-8°.

Annales de Thérapeutique médicale et chirurgicale; août 1848; in-8°.

Mémoires de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; tomes XXI et XXII. Bruxelles, 1848; in-4.

Natuurkundige... *Mémoires des Sciences physiques et naturelles, publiés par la Société hollandaise des Sciences de Harlem;* 2e série, tome V, partie 1re; in-4°.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 18 SEPTEMBRE 1848.

PRÉSIDENCE DE M. POUILLET.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

CHIRURGIE. — *Note à l'occasion du Rapport de la Commission des hôpitaux, sur les traitements orthopédiques de* M. le docteur Jules Guérin, *à l'hôpital des Enfants, présenté à l'Académie; par* MM. SERRES *et* RAYER.

« Il y a dix-huit ans environ, l'Académie proposa, pour sujet d'un grand prix de chirurgie, l'étude et le traitement des difformités du système osseux. Ce vaste sujet, qui jusque-là n'avait donné lieu qu'à quelques travaux partiels, excita l'émulation d'un grand nombre de médecins. En 1837, après trois remises successives du sujet au concours, un ouvrage, aussi remarquable sous le rapport des faits nouveaux qu'il signalait que des vues élevées qu'il introduisait dans la science, fut couronné par l'Académie (1). Une fois l'impulsion donnée, on vit éclore de tous côtés des travaux d'anatomie, de physiologie et de thérapeutique chirurgicale qui n'avaient pas d'autre objet. On peut dire même, sans exagération, que la chirurgie fut pendant plusieurs années fortement préoccupée de l'ordre de faits que l'Académie avait

(1) Un second prix fut décerné à M. le docteur Bouvier.

mis à l'ordre du jour. C'était, en effet, autant de conséquences pratiques des vues physiologiques qu'elle avait encouragées. Cependant ces conséquences, en raison même de leur nombre et de leur nouveauté, étaient de nature à soulever des doutes dans les esprits. L'Académie n'a pu ignorer à quelle vive polémique ont donné lieu la science et l'art orthopédique. L'expérience seule pouvait prononcer.

» M. le docteur Jules Guérin, dont les travaux et la pratique avaient été mis en cause, le comprit ainsi; il demanda à l'ancien Conseil général des hôpitaux de nommer une Commission composée de médecins et de chirurgiens des hôpitaux appartenant aux Académies des Sciences et de Médecine, qui serait chargée de vérifier expérimentalement les résultats qu'il avait annoncés. Cette vérification n'a pas duré moins de quatre années. C'est le résultat de ce long et laborieux examen que nous sommes heureux d'apporter à l'Académie. Bien que ce travail n'ait pas été fait pour elle, ni demandé par elle, plusieurs de ses membres y ont concouru (1), et l'intérêt général qu'il présente, motivera les quelques détails dans lesquels nous croyons pouvoir entrer ici.

» Indépendamment d'un très-grand nombre de faits particuliers qu'elle a eu à enregistrer, la Commission des hôpitaux s'est surtout occupée de l'ensemble des vues, des méthodes et des procédés orthopédiques de M. Jules Guérin. La *théorie de la rétraction musculaire*, la *ténotomie généralisée* pour toutes les difformités produites ou entretenues par le raccourcissement actif des muscles, et la *méthode sous-cutanée*, en tant que système opératoire propre à affranchir les plaies de toute inflammation suppurative, tels sont les trois ordres de faits qu'il importait d'étudier et de contrôler dans leurs moindres détails, parce qu'ils forment comme le trépied de l'orthopédie.

» En ce qui concerne la *théorie de la rétraction musculaire*, M. Jules Guérin a soumis à la Commission une série de cas de difformités occupant toutes les régions du corps humain et présentant une multitude de variétés de déviations, dans lesquelles il était impossible de méconnaître la corrélation des formes et des directions anormales, avec l'action propre ou combinée des muscles rétractés. Nous citerons dans ce genre une série de variétés de *strabisme*, de *torticolis*, de *déviations de la colonne vertébrale, des épaules, des membres supérieurs et inférieurs, des luxations*

---

(1) Cette Commission était composée de MM. Blandin, Paul Dubois, Jobert de Lamballe, Louis, Rayer et Serres, sous la présidence de M. Orfila, membre du Conseil des hôpitaux.

congénitales du fémur, de déviations des genoux, des pieds et *des orteils*, le tout exprimant dans leur ensemble comme dans leur particulier, la corrélation la plus exacte entre l'action des muscles rétractés et les déformations auxquelles, en se raccourcissant, ils donnent naissance.

» La *ténotomie généralisée* est sortie de cette épreuve expérimentale comme une conséquence naturelle de la théorie dont elle émane. Elle a reçu, dans les nombreuses applications réalisées sous les yeux de la Commission des hôpitaux, un cachet de certitude qui sera désormais ineffaçable. Ainsi la section des différents muscles de l'œil, du cou, de l'épine, de l'épaule, des hanches, des cuisses, des genoux, de la jambe et du pied; de plus, la section des ligaments et aponévroses rétractés, ont tour à tour délié et redressé, sous nos yeux, les cas les plus variés de strabisme, de torticolis, de déviations de l'épine, des genoux, des pieds, des orteils, etc. Tous ces faits sont consignés au Rapport dans leurs moindres détails.

» La méthode sous-cutanée, dont l'Académie a eu souvent l'occasion d'apprécier l'importance, paraît désormais constituée. Dans aucune des nombreuses opérations qui ont été pratiquées sous les yeux de la Commission, la parfaite innocuité des sections sous-cutanées n'a été mise en défaut. Sections de tendons, sections de masses musculaires, d'aponévroses, de ligaments et même de capsules articulaires; toutes ont été suivies de la cicatrisation immédiate, sans apparence d'inflammation suppurative.

» Parmi les applications de la méthode sous-cutanée qui avaient provoqué de l'opposition, se trouvent les ponctions d'abcès par congestion. Les cas dont la Commission a été témoin, et qu'elle a suivis avec d'autant plus d'attention et d'intérêt, qu'ils étaient destinés à fixer un point de l'art longtemps controversé, ces cas sont de nature à dissiper tous les doutes sur la complète innocuité et sur l'utilité parfaitement établie de la méthode sous-cutanée dans ce genre d'affections.

» Nous nous bornons à ces résultats très-généraux. Nous ne ferons que mentionner, après ces trois ordres de faits principaux, d'autres résultats, tels que la formation artificielle de cavités articulaires nouvelles et l'allongement provoqué des os dans les luxations congénitales irréductibles, la guérison de difformités résultant des coarctations de cicatrices par la méthode de déplacement, la guérison de courbures rachitiques par le redressement extemporané, le redressement de cals vicieux rachitiques par la rupture ou la section sous-cutanée du tissu de nouvelle formation; enfin la guérison d'excurvations tuberculeuses, généralement regardée jusque-là comme impossible.

» D'après l'ensemble des faits et des résultats dont nous venons de donner un aperçu, l'Académie verra sans doute avec satisfaction que les applications pratiques des recherches qu'elle avait couronnées en 1837, ne sont pas moins bien établies que les principes physiologiques dont elles émanent. »

M. **Babinet** lit une Note ayant pour titre : *Sur la planète complémentaire de Neptune, pour montrer, indépendamment de tout calcul, que sa position actuelle doit se trouver comprise entre la position actuelle de Neptune et la position de Neptune au commencement de* 1845.

M. **Le Verrier** présente de vive voix quelques remarques en réponse à la Note de M. *Babinet*.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

GÉOLOGIE. — *Mémoire sur les accidents qui modifient l'allure des couches de houille; par* M. **Am. Burat.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Cordier, Élie de Beaumont, Dufrénoy.)

« Les accidents les plus fréquents dans les couches de houille sont ceux qui affectent leur puissance et semblent, au premier abord, inhérents à l'origine même du dépôt. Les renflements, les étranglements et les crains ou coufflées qui déterminent la suppression totale de la houille, sont en réalité dus à des accidents postérieurs à la formation des couches. On trouve la démonstration de ce fait dans les altérations constantes de la structure normale de la houille, qui, au lieu d'être plateuse et stratifiée, est brisée, et pétrie de manière à présenter des clivages courbes.

» Les crains suppriment la houille de manière à déterminer, dans le plan des couches, des espaces tout à fait stériles. Ces espaces stériles ont la forme de zones linéaires et sinueuses, ayant une direction moyenne généralement très-rapprochée de celle de la couche. Il résulte de ce principe, appuyé sur de nombreux exemples, qu'il importe de traverser les crains par des galeries suivant l'inclinaison des couches, plutôt que par des galeries d'allongement, que l'on préfère souvent parce qu'elles sont plus faciles à faire.

» Il importe souvent de distinguer la suppression momentanée d'une couche par un crain de la cessation naturelle et définitive, auquel cas tous les travaux de recherche deviennent inutiles. Pour cela, il suffit de comparer la structure de la houille dans les deux cas. En effet, lorsqu'une couche vient à cesser naturellement, la houille se charge de parties terreuses, comme les variétés appelées *terroule* en Belgique, et *charbon moureux* ou

mouriné dans le bassin de la Loire; elle devient, en outre, très-nerveuse par l'enchevêtrement latéral de la couche avec les roches du toit et du mur qui se rapprochent. Ces altérations déterminent l'amaigrissement et la suppression de la couche, sans que les règles de la stratification éprouvent aucune perturbation.

» Les plis sont des accidents qui se lient, plus que ceux qui précèdent, aux conditions générales de l'allure des couches. Ils résultent de ce que les bassins houillers ont tous été comprimés par des pressions latérales, de manière à être renfermés dans des espaces beaucoup plus circonscrits que ceux qu'ils occupaient. Les dimensions des bassins ont beaucoup influé sur les effets produits. Dans les bassins ou portions de bassins qui ont très-peu de largeur, il est souvent arrivé que les couches ont été relevées dans leur ensemble de manière à ne présenter qu'un seul pendage: les plis ne sont alors que des accidents locaux et circonscrits; mais, plus ordinairement, les couches ont été ployées de manière à présenter des inclinaisons en sens inverse, et l'on doit distinguer: 1° les plis dont les eunoyages se trouvent dans des plans parallèles à la direction des couches; 2° ceux dont les eunoyages coupent cette direction.

» Les premiers sont les plus nombreux; ce sont eux qui ont déterminé ces coupes transversales en zigzag, qui permettent à un puits vertical de traverser quatre et six fois les mêmes couches. Mais les plis perpendiculaires à la direction causent des perturbations encore plus prononcées; ils divisent un même bassin en plusieurs bassins distincts, quelquefois complétement isolés par l'effet des soulèvements et des dénudations postérieures. Ce sont encore ces plis qui déterminent, sur les coupes horizontales, des croisements de direction qui compliquent l'étude des couches, au point qu'il est peu de bassins, même parmi les plus exploités, qui n'offrent encore des problèmes à résoudre pour fixer le nombre et la succession des couches de houille.

» Les failles et les brouillages jouent un rôle aussi important que les plis dans la structure des bassins. Ce sont des plans de cassure qui peuvent, de même que les plans d'eunoyage des plis, se trouver dans deux positions bien distinctes: ils peuvent être parallèles à la direction des couches ou croiser cette direction, et l'effet produit par les rejets est très-différent dans les deux cas. Les rejets varient depuis quelques mètres jusqu'à 200 et 300 mètres; sous ce rapport, il est essentiel de distinguer les failles principales qui affectent toute l'épaisseur de la formation et se poursuivent sur des distances considérables, et les failles secondaires qui n'affectent que des parties circonscrites de l'étendue et de l'épaisseur des dépôts houillers. Les

rejets des failles secondaires peuvent être facilement traversés par les travaux des mines, tandis que les rejets des failles principales déterminent des zones stériles qui ne peuvent être franchies. La grande largeur de ces zones d'isolement résulte de ce que, dans les grandes failles, les rejets ont lieu constamment suivant la théorie de Schmidt, c'est-à-dire en supposant que le toit a glissé sur le mur de la faille par l'effet de la pesanteur. Dans les failles secondaires, les rejets ont souvent lieu contre la théorie de Schmidt.

» Enfin, les dénudations constituent une dernière série d'accidents. Toutes ces perturbations sont liées d'ailleurs par des conditions de solidarité, et, en les définissant avec exactitude, on arrive à calculer avec quelque chance de probabilité la richesse totale contenue dans les bassins houillers. »

MINÉRALOGIE. — *Recherches sur la protogyne des Alpes; par* M. **Delesse**, ingénieur des Mines.

(Commissaires, MM. Beudant, Élie de Beaumont, Dufrénoy.)

M. **Jourdant** soumet au jugement de l'Académie la description et le modèle d'un *appareil destiné à être appliqué aux voitures de transport, principalement dans le but de diminuer les chances d'accidents* pour le cheval placé entre les brancards.

Cet appareil qui, lorsque la voiture est en repos, remplit le même usage que la chambrière commune placée en avant de l'essieu, peut aussi soutenir le véhicule pendant la marche, sa tige étant munie inférieurement d'une roue jouant sur pivot vertical comme les roulettes de lit. Si le cheval venant à trébucher tend à faire basculer la voiture en avant, cette chambrière, dont l'extrémité inférieure était à quelque distance du sol, vient le toucher; dès lors les brancards cessent de descendre, et au lieu de peser sur le cheval à demi abattu, ils le soutiennent par l'intermédiaire de la sous-ventrière et facilitent ses efforts pour se relever. Dans les descentes, l'appareil rend au cheval porteur un service de même genre; en effet, le pignon qui serre le frein au moyen duquel on enraye, s'engrène dans une crémaillère dont est munie la tige verticale de la chambrière, et allonge cette tige de manière à faire porter la roue sur le sol: ainsi le mouvement de la même manivelle a le double résultat, de modérer la pression qui pousse le cheval d'arrière en avant, et de résister à celle qui agit sur lui de haut en bas. La tige de la chambrière porte un genou à sa partie supérieure, de manière à pouvoir, au besoin, être soutenue horizontalement comme une chambrière ordinaire.

Cette disposition est utile pour les cas où la profondeur des ornières serait égale ou supérieure à la distance qui sépare du sol la partie inférieure de la roue dans la position verticale de la tige.

(L'appareil présenté par M. Jourdant est renvoyé à l'examen d'une Commission composée de MM. Combes, Piobert, Seguier.)

CORRESPONDANCE.

M. le **Ministre de l'Instruction publique** transmet une Note et une figure destinées à servir de supplément à une précédente communication de M. *Miquel* sur un *moyen de produire directement par la vapeur un mouvement de rotation.*

(Renvoi à la Commission nommée pour les précédentes communications de M. Miquel.)

M. **Fraysse**, qui depuis longtemps adresse régulièrement les résultats des observations météorologiques qu'il fait à Privas (Ardèche), sollicite aujourd'hui l'appui de l'Académie, à l'effet d'obtenir certains documents dont il aurait besoin pour la continuation de ses recherches. Il s'agit des hauteurs d'un certain nombre de points du département de l'Ardèche, hauteurs qui ont été déterminées exactement par MM. les officiers d'état-major employés aux travaux de la carte de France. M. Fraysse prie l'Académie de vouloir bien obtenir pour lui, de M. le Ministre de la Guerre, communication des nombres obtenus pour les points en question.

M. **Benoit** demande l'autorisation de se mettre en rapport avec la Commission qui a été chargée par l'Académie de s'occuper de certaines questions relatives à la construction d'une nouvelle salle pour les séances de l'Assemblée nationale. M. Benoit pense que certaines dispositions qu'il a imaginées, placeraient, sous le rapport de l'acoustique et de la distribution de la lumière, cette salle dans les conditions désirées.

L'Académie accepte le dépôt de deux *paquets cachetés*, présentés l'un par M. **Benoit**, l'autre par M. **Erarnot**.

A 4 heures et demie, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 6 heures. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 11 septembre 1848, les ouvrages dont voici les titres :

Mémoires couronnés et Mémoires des Savants étrangers, publiés par l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; tome XXII, 1846 et 1847. Bruxelles, 1848; in-4°.

Académie royale de Belgique. — Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; n° 8; tome XV; in-8°.

Annales de l'Observatoire royal de Bruxelles, publiées aux frais de l'État; par M. QUÉTELET, directeur; tome VI. Bruxelles, 1848; in-4°.

Annuaire de l'Observatoire royal de Bruxelles; par le même; in-4°.

Sur le Climat de la Belgique; 2e partie. — *Direction, intensité, durée et caractères distinctifs des Vents; par* le même; in-4°.

Rapport adressé à M. le Ministre de l'Intérieur, sur l'état et les travaux de l'Observatoire royal, pendant l'année 1847; *par* le même; in-8°.

Observations des phénomènes périodiques; par le même. (Extrait du tome XXII des *Mémoires de l'Académie royale de Belgique.*) In-4°.

Mémoire sur les terrains ardennais et rhénan; par M. A. DUMONT. (Extrait du tome XXII des *Mémoires de l'Académie royale de Belgique.*) In-4°.

Annuaire de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; 14e année. Bruxelles, 1848; in-12.

Catalogue des Livres de la bibliothèque de l'Observatoire royal de Bruxelles; 1847; in-8°.

Mémoire sur les tremblements de terre de la Péninsule italique; par M. AL. PERREY. (Extrait du tome XXII des *Mémoires couronnés* et *Mémoires des Savants étrangers.*) In-4°.

Documents sur les tremblements de terre au Mexique et dans l'Amérique centrale; par le même; in-8°.

Documents sur les tremblements de terre et les éruptions volcaniques dans le bassin de l'océan Atlantique; par le même; in-8°.

Note sur les tremblements de terre ressentis en 1847; *par* le même; in-8°.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 25 SEPTEMBRE 1848.

PRÉSIDENCE DE M. POUILLET.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

MÉDECINE. — *Quatrième Note sur le traitement de la fièvre typhoïde par les préparations mercurielles. — Traitement de la variole confluente typhoïde; par* M. Serres.

« Dans la dernière communication que j'ai eu l'honneur de faire à l'Académie, j'ai soulevé deux questions importantes.

» La première avait pour objet de déterminer à quelle cause on devait attribuer l'apparition des symptômes adynamiques et ataxiques dans le cours de la variole;

» La seconde, de rechercher les conditions du ravivement de cette dernière maladie chez les personnes qui avaient été vaccinées.

» Aujourd'hui, en revenant sur un sujet qui intéresse à un si haut degré la pathologie, je me propose de montrer, d'une part, que ces symptômes si graves sont le résultat de l'intercurrence de la fièvre typhoïde, et d'en déduire, de l'autre, le traitement propre à en prévenir les effets presque toujours funestes.

» Rien, après les épidémies pestilentielles, n'est comparable, dans l'histoire de la médecine, à l'effroi qu'inspirait, même aux médecins, le tableau

des varioles confluentes. Morgagni, notre maître à tous en anatomie pathologique, n'osait s'approcher des malades qui en étaient atteints.

» D'un autre côté, rien n'est plus affligeant pour le médecin que de se trouver désarmé en présence d'un cortége de symptômes qui, presque toujours, entraînent la mort. Désespéré de son impuissance, Sydenham donna le précepte d'abandonner, en quelque sorte, ces malades à leur sort, précepte que la médecine repoussa hautement, en répondant, au contraire, que c'étaient ceux qui méritaient de préférence la sollicitude du médecin.

» Le résultat de cette sollicitude fut d'abord une appréciation plus exacte de la dégénérescence que subissaient les pustules varioliques sous leur influence; la conséquence de cette appréciation fut ensuite de rattacher cette dégénérescence à la fièvre concomitante, que l'on désignait sous le nom de *fièvre varioleuse,* et à laquelle on ajoutait les épithètes de *putride,* de *maligne,* d'*adynamique* et d'*ataxique,* à cause de son extrême gravité.

» Or un des résultats non contestés, de la publication de notre ouvrage sur la fièvre typhoïde (entéromésentérique), fut de ramener à une cause unique l'exanthème intestinal ; le cortége, si variable et si difficile à saisir, de symptômes pernicieux qui adultéraient, selon l'expression de Cotunni, le cours des varioles confluentes.

» L'intercurrence de ces deux exanthèmes, celui de la peau d'une part, celui de l'intestin de l'autre, rendit raison de l'incohérence et de la gravité de ces symptômes. Leur étude parallélique permit ensuite de déterminer, avec toute la certitude désirable en médecine, quelle était la source d'où provenaient les accidents mortels qui se manifestent dans les varioles confluentes : cette source est la fièvre typhoïde.

» L'étude comparative des varioles confluentes simples et des varioles confluentes typhoïdes, appuyée sur un grand nombre d'autopsies cadavériques, mit en relief tout le danger de cette complication.

» Ce danger reconnu, restait à déterminer, par l'analyse, comment la fièvre typhoïde influence la variole confluente d'une manière si pernicieuse.

» Si nous avions adopté l'opinion de Fernel de Baillon, et des anciens qui plaçaient l'origine et le siége primitif de la variole dans les viscères intérieurs, et plus spécialement dans l'estomac, les intestins, les poumons et le foie, nous aurions pu voir, dans la présence seule de l'exanthème intestinal de la fièvre typhoïde, la cause des désordres qui nous occupaient.

» Mais s'il est un fait évident en pathologie, c'est celui qui a établi que l'enveloppe cutanée est le siége de prédilection des pustules *varioliques*. D'une part, les varioles sans pustules, *variolæ sine variola,* sont extrême-

ment rares; et, de l'autre, ce n'est qu'accidentellement que les pustules envahissent les organes internes. Il fallait donc chercher ailleurs que dans l'exanthème intestinal la cause immédiate de l'aggravation des varioles confluentes par la fièvre typhoïde. Cette cause, je l'ai reconnue dans les phénomènes fébriles de cette fièvre, et dans l'action délétère que ces phénomènes exercent sur la nature des pustules varioliques. C'est ce point si difficile et si compliqué de physiologie pathogénique, que je vais essayer de mettre en lumière.

De l'influence des agents physiques sur la variole.

» Et d'abord, pourquoi la peau est-elle le siége de prédilection des pustules varioliques? Ce n'est pas seulement, comme on l'a dit, à cause de sa structure; sa position à l'extérieur du corps, son exposition habituelle au contact de l'air, entrent pour beaucoup dans cette fâcheuse disposition.

» Il suit de là, que les parties qui sont le plus exposées à l'air sont celles sur lesquelles les pustules se développent en plus grande abondance : telles sont la face et les mains.

» Il suit de là encore, que les parties de la peau recouvertes de poils, abritées, par conséquent, de l'action immédiate de l'air, sont celles qui pustulent le moins : tels sont le cuir chevelu, les aisselles, et le pourtour des organes génitaux chez les adultes.

» Or ce qui prouve que c'est bien à la présence des poils que ces dernières parties doivent l'avantage d'être habituellement préservées, c'est que, chez les enfants, avant la puberté, les pustules s'y développent comme sur le reste de la peau; de plus, dans huit ou dix cas dans lesquels la tête avait été épilée, soit par suite de traitements antivénériens, soit par suite du traitement de la teigne chez les enfants, les pustules varioliques se sont manifestées sur le crâne dénudé, presqu'en aussi grande quantité que sur le front.

» Cela étant, on voit la raison pour laquelle les parties internes, placées hors du contact de l'air, sont ordinairement à l'abri des varioles.

» Mais supposez que des organes internes se trouvent naturellement sur la route de l'air; supposez qu'un organe, habituellement soustrait à son influence, vienne accidentellement s'y placer : alors, quelles que soient sa structure ou ses fonctions, vous verrez les pustules varioliques se développer à sa surface, par la raison qu'elles se trouveront en contact avec l'agent physique, qui est une des conditions de leur développement.

» L'appareil extérieur des voies respiratoires est dans le premier cas. Pour pénétrer dans le poumon, l'air traverse continuellement le vestibule

nasal, le méat inférieur, la bouche, le pharynx et le larynx. Aussi, dans les varioles confluentes, voyez-vous la membrane muqueuse de ces parties tapissée par les pustules varioliques qui, quelquefois, se manifestent jusque sur la trachée-artère et les premières divisions des bronches.

» Sur environ cinquante cadavres de variolés, j'ai vu le pharynx, l'épiglotte, la glotte et les ventricules du larynx recouverts de pustules, tandis que l'œsophage en était complétement exempt. Or comment, tandis que les pustules pénétraient dans le larynx, organe si différent du pharynx, s'arrêtaient-elles brusquement à l'orifice de l'œsophage, qui est la suite de ce conduit, et dont la structure est si analogue, que l'anatomie en détermine difficilement la délimitation? Assurément, il y a là une raison qui ne dépend ni de la conformité de structure, ni de l'analogie de fonction, ni même du rapport de voisinage; une raison indépendante, en quelque sorte, de l'organisation : cette raison toute physique est, selon nous, d'une part, le traversement continuel de l'air du pharynx dans le larynx, et, d'autre part, le détournement de ce fluide de l'œsophage. L'air paraît entraîner avec lui les pustules varioliques.

» Cette action de l'air sur la manifestation des pustules est rendue plus évidente encore dans le trichyasis, dans le renversement du rectum chez les enfants, dans le renversement du vagin et la chute de l'utérus chez la femme. Ordinairement l'utérus, le vagin, l'intérieur du rectum sont à l'abri des varioles, parce qu'ils sont à l'abri du contact de l'air; mais, dans ces affections, la conjonctive palpébrale, la membrane muqueuse du rectum, celle du vagin et le col de l'utérus, d'internes devenant externes, tombent dans les conditions favorables au développement des pustules varioliques, qui s'y manifestent alors comme sur la peau.

» C'est ce que j'ai observé chez des variolés affectés de trichyasis, par suite de brûlures de la face; c'est ce que j'ai observé sur des cadavres d'enfants, chez lesquels il y avait eu, pendant le cours de la variole, un renversement du rectum; c'est ce que j'ai observé sur deux variolées atteintes d'une chute de l'utérus. Cotunni, dont les vues expérimentales sont si conformes à celles qui précèdent, a rapporté des cas analogues.

» Or, dans ce changement de domicile des organes, qu'était-il arrivé? Rien, sinon un changement de position qui avait amené à l'extérieur leur surface muqueuse, ordinairement intérieure. En se mettant ainsi en contact avec l'air, ces surfaces avaient acquis la fâcheuse prérogative d'être atteintes par la variole.

» De ces faits, on pouvait donc conclure que l'air exerce une influence

sur le développement des pustules varioliques. C'est aussi ce que les expériences directes ont confirmé.

» Ainsi, en exposant la méthode ectrotique de la variole, j'ai montré que l'on asphyxiait en quelque sorte les pustules, soit en les couvrant avec de petites cupules de verre noircies avec le noir de fumée; soit en les recouvrant de miel, comme on le faisait anciennement pour la face; soit en les enduisant d'une couche assez épaisse d'un corps gras. Dans ces diverses expériences, on arrête le développement des pustules, en les mettant à l'abri du contact immédiat de l'air.

» L'emplâtre de Vigo *cum mercurio*, que j'ai substitué à la cautérisation des pustules de la face par le nitrate d'argent, doit en partie ses heureux effets à cet abritement.

» Si l'air produit une action si manifeste sur le développement des pustules varioliques, on conçoit que les conditions atmosphériques et leurs variations, devront exercer une certaine influence sur le cours et la terminaison des varioles. C'est encore, en effet, ce que l'expérience a établi.

» D'une part, quand on remonte aux causes de la mortalité par la variole, avant la découverte de la vaccine, on trouve que la sécheresse de l'atmosphère était la condition générale de l'aggravation de la maladie, soit qu'elle coïncidât, dans le midi, avec un excès de chaleur, et dans le nord, avec un excès de froid; et, d'autre part, quand on entre dans le détail des épidémies, on remarque que la chaleur sèche du midi était surtout funeste, tandis que le froid humide du nord était favorable à la terminaison heureuse de la maladie. Les épidémies de la Hollande sont surtout instructives sous ce rapport, et c'est ce rapport que Sydenham avait en vue, quand il disait qu'une température modérée convenait, par-dessus tout, à l'issue heureuse de la variole.

» J'en ai fait moi-même l'expérience, à l'hôpital de la Pitié. En 1817, 18 et 19, les variolés étaient placés dans des salles peu aérées, très-sombres et humides. Les varioles confluentes y étaient peu graves. Néanmoins, croyant ces espèces de caves insalubres pour les malades, j'en demandai le changement, et on les plaça au quatrième étage, dans des salles exposées au midi et au nord, très-sèches, mais chaudes en été, très-froides en hiver. Le résultat fut l'inverse de celui que j'attendais. Sous l'influence de la sécheresse, de la chaleur et du froid, les varioles devinrent plus graves, la mortalité s'accrut, et je m'empressai de les faire descendre au rez-de-chaussée. Cette expérience reproduisit en petit ce que les épidémies varioliques montraient en grand, du midi au nord de l'Europe.

» En serait-il de même pour la vaccine? Les mêmes influences climatériques exerceraient-elles une action analogue, sur la force ou la faiblesse de la vaccination? En un mot, la vaccination et son action préservative de la variole, seraient-elles plus actives au midi, et moins actives au nord?

» Et, par suite, la dévaccination serait-elle plus prompte dans ces dernières contrées de l'Europe que dans les premières?

» Et, par suite encore, serait-ce là la raison qui fait que les secondes vaccinations sont si fréquemment suivies de succès dans le nord, tandis que, comparativement, elles échouent dans le midi?

» Cette question de statistique médicale, que j'ai soulevée dans le Rapport sur le prix de Vaccine, est du plus haut intérêt pour l'économie générale de la population de France. Sa solution est facile; car, d'une part, les revaccinations se comptent par milliers en Europe, et, d'autre part, leurs résultats s'expriment par des chiffres. C'est donc une simple opération d'arithmétique qui résoudra ce problème physiologique.

» Quoi qu'il en soit, j'ai montré dans cette Note l'influence que les agents physiques exercent sur le développement des pustules varioliques. Prochainement, après avoir exposé l'action des agents physiologiques, je ferai voir les perturbations que leur font subir les phénomènes propres à la fièvre typhoïde. Par cette analyse physiologique, j'arriverai, je l'espère, à établir comment les préparations mercurielles, en modifiant ces phénomènes typhoïdes, modifient leur action délétère dans la variole confluente; comment, par conséquent, elles en favorisent la guérison, en arrêtant le cours pernicieux de cette fièvre. »

CRISTALLOGRAPHIE. — *Considérations sur la tendance qu'éprouvent les molécules matérielles à se réunir entre elles, et former des agrégations ou groupes plus ou moins organisés, qui donnent naissance aux différents corps qui existent dans la nature, et sur les moyens d'expliquer ces faits par les seules lois de l'attraction newtonienne; par* M. Séguin.

« Les physiciens qui se sont livrés à des recherches pour expliquer la grande force avec laquelle les molécules des corps adhèrent les uns aux autres, ont toujours été arrêtés par deux difficultés.

» La première était de concevoir comment deux des molécules qui concouraient à former un corps solide, se trouvant en présence l'une de l'autre, pouvaient exercer l'une sur l'autre une action plus grande que celle de la terre sur l'une d'elles; et l'on a supposé quelquefois, pour expliquer ce fait,

que la loi de l'attraction à distance éprouvait des modifications à mesure que la distance des molécules entre elles devenait de plus én plus petite.

» Mais, cette première question résolue, il restait à expliquer pourquoi les molécules, libres d'obéir à l'attraction, ne tendaient pas indéfiniment à se concentrer au centre de gravité commun; puisque aucune cause ne les empêchait de se rapprocher toujours davantage, comme il arrive dans les systèmes planétaires où la gravité et la force centrifuge se font respectivement équilibre, et maintiennent la distance des corps célestes entre certaines limites qu'ils ne sauraient franchir. Et pour expliquer ce second fait, dont on ne pensait pas que la loi de l'attraction universelle pût rendre raison, on a supposé que le calorique interposé entre les molécules des corps tendait à maintenir bien exactement, en remplissant vis-à-vis d'elles le même rôle que pour la force centrifuge dans la combinaison du mouvement des corps célestes.

» C'est pour rechercher s'il n'y aurait pas un moyen de ramener l'explication de tous ces phénomènes aux seules lois de l'attraction universelle, que j'ai entrepris le travail que je viens soumettre à l'Académie.

» L'action qu'une agrégation de molécules matérielles exerce sur une autre masse semblable avec laquelle elle se trouve en contact, peut être envisagée de deux manières : premièrement, en considérant les deux masses comme concentrées chacune à leur centre de gravité, et agissant l'une sur l'autre en raison directe des masses et inverse du carré des distances; et, en second lieu, en les supposant formées par la réunion de molécules très-denses, très-petites, et laissant par conséqnent entre elles des espaces vides infiniment plus grands que ceux qu'elles occupent.

» Il est évident que l'on pourra considérer, dans le premier cas, toutes les molécules qui composent chacune de ces deux masses, que nous supposerons sphériques, comme concentrées en un point matériel placé à leur centre de gravité respectif; et, en désignant par l'unité leur masse et la distance qui les sépare, leur action sera exprimée par $\frac{1}{(1)^2}$.

» Si l'on considère actuellement chacune des sphères comme formée par la réunion de douze files de 60 molécules chacune, disposées en forme de rayons dans son intérieur, inclinées les unes sur les autres de 60 degrés; que l'on joigne leurs extrémités par d'autres files composées également de 60 éléments chacune, on obtiendra une figure régulière désignée, en minéralogie, sous le nom de *cubo-octaèdre,* dont le nom indique que la forme primitive peut être considérée indifféremment comme un cube ou un

octaèdre, et pouvant être inscrite dans une sphère qu'elle touchera par douze points.

» En faisant, pour plus de simplicité, abstraction des molécules qui se superposent dans les angles, on trouvera que leur nombre est, pour l'un des deux corps, égal à 2160, et que, par conséquent, l'attraction de l'une de ces molécules sur sa voisine est exprimée par $\frac{\frac{1}{2160}}{\frac{1}{(120)^2}} = 6,66$, c'est-à-dire que les deux molécules, en raison de leur excédant de densité et de leur plus grand rapprochement, exerceront une action 6,66 fois plus considérable que celle des deux sphères toutes entières l'une sur l'autre.

» Mais pour établir la comparaison d'une manière complète, il faudrait encore ajouter, à cette quantité, les attractions réciproques qu'exercent les unes sur les autres toutes les molécules qui composent la file et qui précèdent ou suivent celle que l'on considère en particulier, ainsi que celles de toutes les autres molécules qui sont disséminées dans l'étendue des deux corps : calcul qui ne pourrait fournir que des résultats approximatifs indiquant seulement des limites plus ou moins rapprochées de la vérité, dans lesquels ils se trouveraient circonscrits.

» Si au lieu de 60 molécules nous supposions les sphères comme étant formées par la réunion de files en contenant 600 000, chaque molécule exercerait, sur sa voisine, une attraction égale à $\frac{\frac{1}{21\,600\,000}}{\frac{1}{(1\,200\,000)^2}} = 66\,666$; ce qui montre, comme il était du reste facile de le prévoir, que l'attraction entre les molécules, comparée à celle des deux corps entre eux, croît en raison directe de leur division. Et comme d'ailleurs l'on peut supposer les files comme étant composées d'un nombre de molécules aussi grand qu'on le voudra, il s'ensuit qu'on est libre d'imaginer à un corps une forme constitutive telle, que l'attraction de l'une des molécules qui le composent exerce sur sa voisine une attraction plus grande que celle qu'exercerait, sur cette même molécule, tout autre corps formé de la même manière, quelles que soient d'ailleurs l'étendue et la masse que l'on puisse lui supposer.

» Cela posé, et considérant les corps comme étant constitués dans ces conditions, j'ai cherché à constater l'intensité des forces attractives de la matière à l'état de division où elle se présente lorsque, par suite d'une réaction chimique qui s'opère entre des substances de nature différente en dis-

solution dans l'eau, un corps solide vient à se former et apparaître au milieu de ce liquide. Dans ce but, j'ai construit un appareil destiné à mesurer l'espace parcouru par les molécules, au moment où elles apparaissent à l'état solide, au milieu du liquide, pour parvenir du point où se termine l'attraction de chacun des centres d'action jusqu'à celui où elles arrivent pour former un des noyaux floconneux dont la réunion forme le précipité; considérant chacun de ces centres d'action comme une masse agissant sur les molécules les plus éloignées en vertu de l'attraction qu'elles exercent sur elles, et comparant l'espace que cette petite masse fait parcourir à ces molécules, dans un temps donné, avec celui que la terre aurait fait parcourir à un corps, placé à sa surface, dans le même temps.

» Comme j'avais besoin d'opérer sur un précipité dont la formation ne fût pas trop prompte, j'ai choisi celui qui se forme lorsque l'on fait dissoudre du savon dans l'eau contenant du sulfate de chaux en dissolution. A cet effet, j'ai mis dans une petite auge à fond transparent placée au foyer des rayons parallèles de mon système de lentilles et destinée dans mon appareil à recevoir le liquide en expérience, de l'eau contenant en dissolution un millième de son poids de sulfate de chaux, dans laquelle j'ai plongé un petit morceau de savon humide.

» Il s'est formé à l'instant même, et dans un espace de temps qui m'a toujours paru être au-dessous d'une seconde, un précipité floconneux composé de parties opaques alternant avec des parties claires composées de filets très-déliés dont les positions respectives, les formes et les dimensions n'ont pas varié d'une manière sensible pendant le court espace de temps que je les ai abandonnés à eux-mêmes. Pour mesurer l'étendue et apprécier la masse des agrégations qui s'étaient formées par la réunion des molécules qui obéissaient à chaque centre d'action, j'ai mesuré, au moyen de mon appareil, la distance de centre en centre des parties claires et obscures voisines les unes des autres, des précipités, distance que j'ai trouvée, par une moyenne de plusieurs observations, être de $2^{mm},36$, représentant le côté d'un petit cube qui contenait la matière solide qui s'était groupée au centre d'action, et représentant le volume d'une sphère de 3 millimètres de diamètre, à très-peu de chose près.

» En désignant par l'unité le volume de cette petite masse, l'on trouve, par le calcul, que celui de la terre sera exprimé par le nombre 7641×10^{25}; mais comme l'eau ne contenait en dissolution que le millième de son poids de matière solide, d'une densité moitié environ de celle de la terre, le rapport ci-dessus doit être encore multiplié par 2000, ce qui le porte à celui de 1 à $15,282 \times 10^{28}$.

» On arrive enfin au rapport des attractions à distance, en divisant la quantité ci-dessus par le carré du rapport des rayons de la petite masse et de la terre, soit par 18×10^{18}, ce qui donne 8487×10^{9}. Et comme la terre fait parcourir aux corps qui sont placés à sa surface un espace d'environ 5 mètres dans la première seconde de leur chute, il s'ensuit que la petite masse, en agissant d'après les mêmes lois sur la molécule, aurait dû ne lui faire parcourir, dans le même temps, qu'un espace de 5 mètres divisé par le nombre ci-dessus, soit $\frac{1}{16947 \times 18^{8}}$ de mètre, ou, en décimales, le nombre 6029 précédé de douze zéros.

» Mais l'espace parcouru par la molécule en une seconde est évidemment égal à la moitié de celui qui était occupé par l'eau transparente qui séparait l'une de l'autre deux des petites agglomérations de matière, et j'ai trouvé, par une moyenne de plusieurs observations, que cet espace était de $0^{mm},6$, c'est-à-dire dix-sept cent milliards de fois plus grand que si l'attraction de la petite masse, sur la molécule, n'eût été que le résultat de toutes les parties qui la composaient, en les considérant comme concentrées à leur centre de gravité.

» On peut présumer, avec toutes les apparences de certitude qu'il est possible d'avoir en pareille matière, qu'au moment où la nature des diverses substances en dissolution dans l'eau a déterminé la formation d'un corps solide sous forme de précipité, les molécules de ce dernier, en supposant leur petitesse et leur densité très-grandes, aussi grandes qu'il est possible à l'imagination de se les figurer, ont éprouvé une tendance à se réunir entre elles en formant des réseaux composés de filets très-fins, très-déliés, dont les molécules, agissant les unes sur les autres avec une grande énergie, ont déterminé une vitesse vers le centre d'action infiniment plus grande que si elles eussent agi en les considérant comme toutes réunies au centre de gravité. »

CHIMIE. — *Recherches sur les modifications qu'éprouvent l'acide tartrique et l'acide paratartrique par la chaleur; par* MM. Aug. Laurent *et* Ch. Gerhardt. (Extrait.)

« Selon M. Fremy, l'acide tartrique, avant de perdre toute son eau de constitution par l'action de la chaleur pour devenir anhydre, passe par deux états intermédiaires, et forme ainsi deux acides différents de l'acide tartrique par la capacité de saturation. Voici ce que nous trouvons : *L'acide*

tartrique peut se modifier sans rien perdre et sans, par conséquent, changer de composition. Que l'on prenne, en effet, un poids connu, soit 1 gramme d'acide tartrique, et qu'on le chauffe avec précaution, de manière à le faire entrer en fusion et sans dépasser ce point, l'acide sera modifié et n'aura pas perdu un millième de son poids. Le produit sera un mélange de deux acides isomères de l'acide tartrique.

» L'un d'eux, confondu par M. Fremy avec l'acide tartrique non modifié, possède la même capacité de saturation. Nous l'appellerons *acide métatartrique*. Comme l'acide tartrique, l'acide métatartrique donne des sels cristallisables qui se distinguent des tartrates correspondants par leur forme et leur plus grande solubilité. Les bisels d'ammoniaque

$$C^4H^5AmO^6\ (*),$$

et les sels neutres de chaux

$$C^4H^4Ca^2O^6 + 4Aq,$$

sont surtout caractéristiques sous ce rapport. Autant qu'on peut s'en assurer au microscope, le métatartrate de chaux paraît hémièdre; il est donc probable que l'acide métatartrique et les métatartrates agiront sur la lumière polarisée comme l'acide tartrique et les tartrates. Au reste, ils se convertissent en ces derniers corps par l'effet de l'ébullition.

» L'autre acide isomère, que nous nommerons *isotartrique*, se produit en quantité plus ou moins grande suivant la durée de la fusion de l'acide tartrique. Il est remarquable en ce que ses sels neutres ont la composition des bitartrates. Ainsi, dans cette modification, l'acide tartrique a changé de capacité de saturation sans changer de composition, mais par l'effet seul d'une transposition moléculaire.

» Lorsqu'on chauffe la solution de l'isotartrate de chaux neutre

$$C^4H^5CaO^6,$$

sel extrêmement soluble et incristallisable, elle devient acide et se convertit en métatartrate de chaux neutre cristallisé et en acide métatartrique. De même, la solution de l'isotartrate d'ammoniaque se convertit à chaud en bimétatartrate d'ammoniaque, sans mettre de l'ammoniaque en liberté; c'est que les deux sels sont isomères,

$$C^4H^5AmO^6.$$

» Il est curieux de voir cette rétrocession, en tartrates, des molécules

(*) Notation unitaire, les oxydes étant M^2O.

isomères des isotartrates et des métatartrates, sous l'influence de la chaleur, c'est-à-dire du même agent qui leur a donné naissance, mais seulement appliqué dans d'autres circonstances.

» Si, au lieu de se borner à fondre l'acide tartrique, on le chauffe tant qu'il dégage de l'eau et de manière à le boursouffler, il se convertit en un troisième acide, renfermant tous les éléments de l'acide tartrique moins 1 équivalent d'eau :

$$C^4H^4O^5.$$

Cet acide, très-soluble dans l'eau et même déliquescent, donne des sels dont la composition est représentée par celle des bitartrates moins 1 équivalent d'eau. C'est évidemment le même dont M. Braconnot a décrit les caractères, et que M. Fremy appelle *tartrélique*. Ses réactions sont remarquables. L'insolubilité de son sel de chaux

$$C^4H^3CaO^5$$

est si grande, qu'il trouble encore l'acétate de chaux quand la solution en est assez étendue pour n'être plus troublée par les métatartrates, ni même par les tartrates; le trouble ne disparaît pas par l'ammoniaque. Mais qu'on sature d'abord l'acide par l'ammoniaque, l'acétate de chaux n'y précipitera plus rien, même en solution fort concentrée : c'est que l'ammoniaque, ainsi que la potasse, convertit immédiatement l'acide de M. Braconnot en isotartrate dont le sel de chaux est fort soluble. Nous avons même basé sur cette réaction un procédé fort commode pour obtenir les isotartrates à l'état de pureté.

» Cette expérience est intéressante, en ce qu'elle démontre le maintien de la capacité de saturation d'un acide, malgré l'assimilation des éléments de l'eau; et de quel acide? de l'acide qui a précisement la composition du prétendu acide tartrique anhydre, de sorte que, avec le dualisme, on arrive à cette conséquence, que l'acide tartrique anhydre est à la fois un acide anhydre et un acide hydraté. N'est-ce pas là une preuve bien concluante de l'erreur des doctrines dualistiques, quand elles attribuent à ce qu'on appelle l'eau d'hydratation, la cause déterminante de la capacité de saturation des acides?

» Ici encore, nous sommes en désaccord avec les expériences de M. Fremy. Selon ce chimiste, l'acide boursoufflé soluble (son acide tartrélique) se convertirait en acide anhydre insoluble, en perdant encore de l'eau. Nous pouvons affirmer que cette métamorphose n'est aussi qu'un fait d'isomérie; nous l'avons parfaitement vérifié à l'aide de la balance. Il n'est, d'ailleurs,

pas unique dans la science; nous rappellerons, entre autres, les deux modifications du métaphosphate de soude, dont l'une est insoluble dans l'eau, et l'autre, très-soluble et même déliquescente. C'est absolument le cas des deux anhydrides fournis par l'acide tartrique.

» Nous ajouterons que l'acide paratartrique nous a donné une série de modifications semblables à celles de l'acide tartrique. »

NOMINATIONS.

L'Académie nomme, par la voie du scrutin, une Commission de cinq membres pour le jugement des ouvrages relatifs à l'Anatomie comparée, à la Paléontologie et à la Zoologie, qui peuvent concourir au prix Cuvier. MM. Flourens, Duméril, Milne Edwards, Serres, Valenciennes réunissent la majorité des suffrages.

CORRESPONDANCE.

CHIMIE. — *Sur la composition du butyrate de cuivre; par* M. Lies.

« D'après les observations de M. Aug. Laurent, le butyrate de cuivre est isomorphe avec l'acétate à même base. Comme l'acide acétique et l'acide butyrique sont homologues, dans l'opinion de M. Gerhardt, j'ai voulu m'assurer de la composition exacte du butyrate de cuivre, l'eau de ce sel n'ayant pas encore été déterminée.

» Mes analyses conduisent exactement à la formule

$$C^4H^7CuO^2 + \tfrac{1}{2}Aq,$$

semblable à celle de l'acétate

$$C^2H^3CuO^2 + \tfrac{1}{2}Aq.$$

» Voilà donc le premier exemple bien constaté de l'isomorphisme de deux sels homologues, renfermant la même eau de cristallisation. »

PHYSIQUE. — *Sur le siphon.* (Lettre de M. Person.)

« Construire un siphon qui s'amorce quand on laisse écouler le liquide qui remplit seulement la longue branche, est un problème usuel dont on ne trouve cependant la solution nulle part. M. Bary donne l'énoncé dans son Recueil, mais il laisse la solution à chercher. M. Péclet, croyant peut-être la

question plus simple qu'elle ne l'est réellement, l'avait posée, il y a quelques années, pour le concours d'admission à l'École Normale. Probablement les concurrents ne l'ont pas résolue, puisque M. Péclet lui-même en a donné une solution erronée dans son *Traité de Physique*. En désignant par a, b, c les longueurs des trois branches du siphon dont une est horizontale et les deux autres verticales, il trouve, pour la longueur capable de produire l'amorcement,

$$c > 2a + b.$$

» La Note jointe à cette Lettre montre l'inexactitude de cette condition. Il est facile d'ailleurs, avec le mercure, de mettre l'erreur en évidence, c'est-à-dire de construire un siphon qui remplisse la condition précédente et qui ne s'amorce pas.

» La véritable condition de l'amorcement est $c > a + \dfrac{a+b}{1 - \dfrac{a}{H}}$, où H désigne la hauteur du liquide faisant équilibre à la pression atmosphérique. »

M. **Démidoff** adresse à l'Académie le relevé des *observations météorologiques* faites à Nijné-Taguilsk durant le premier trimestre de l'année 1848.

M. **Jules Rossignon** prie l'Académie d'inviter les Commissions qu'elle a nommées pour examiner deux Notes qu'il lui a soumises, la première sur *la cire de Myrica,* la seconde sur *la naphtaline,* à hâter leurs Rapports.

(Renvoi aux deux Commissions.)

M. **J.-J. Lake** adresse une Note supplémentaire au travail sur *le pyrogène,* qu'il a présenté à l'Académie.

(Commissaire, M. Gay-Lussac.)

L'Académie accepte le dépôt de deux *paquets cachetés,* présentés le premier par M. **Benoist**, dit **Benoiat**, le second par M. **Séguin**.

A 4 heures et demie, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 5 heures. A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 11 septembre 1848, les ouvrages dont voici les titres :

Conspectus Crustaceorum in orbis terrarum circumnavigatione, CAROLO WILKES *e classe Reipublicæ fœderatæ duce, collectorum : auctore* JACOBI DANA. Cantabrigiæ, 1847; ½ feuille in-8°.

A general Review... *Coup d'œil général sur les effets géologiques dus au refroidissement de la terre placée dans un état de fusion ignée; par* M. J. DANA. New-Haven, 1847; in-8°.

On certain... *De certaines lois de l'attraction due à la cohésion; par* le même. Boston, 1847; in-8°.

Memorie... *Mémoires de l'Académie royale des Sciences de Turin;* 2e série; vol. VII, VIII, IX; in-4°.

Raccolta... *Recueil scientifique de Physique et de Mathématiques;* n° 15; in-8°.

Nachrichten... *Nouvelles de l'Université et de l'Académie royale des Sciences de Gœttingue;* n° 11; 3 septembre 1848; in-12.

Gazette médicale de Paris; n° 37.

Gazette des Hôpitaux; nos 103 à 105.

L'Académie a reçu, dans la séance du 18 septembre 1848, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, 2e semestre 1848; n° 11; in-4°.

Annales de Chimie et de Physique; par MM. GAY-LUSSAC, ARAGO, CHEVREUL, DUMAS, PELOUZE, BOUSSINGAULT *et* REGNAULT; 3e série, tome XXIV, septembre 1848; in-8°.

Rapport adressé à monsieur le délégué du Gouvernement provisoire, sur les traitements orthopédiques de M. le docteur JULES GUÉRIN, *à l'hôpital des Enfants pendant les années* 1843, 1844 *et* 1845, *par une Commission composée de* MM. BLANDIN, DUBOIS, JOBERT de Lamballe, LOUIS, RAYER *et* SERRES, *sous la présidence de* M. ORFILA, 1848; in-4°.

Encyclopédie moderne. Dictionnaire abrégé des Sciences, des Lettres et des Arts, etc.; nouvelle édition, publiée par MM. DIDOT, *sous la direction de* M. L. RENIER; 200e livraison; in-8°.

Notice historique sur le service des travaux des bâtiments civils à Paris et

dans les départements, depuis la création de ce service en l'an IV (1795); *par* M. GOURLIER; in-8°.

Recherches sur la structure des organes de l'homme et des animaux les plus connus; par M. BOUCHER; in-8°. (Cet ouvrage est adressé pour le concours Montyon.)

Bulletin de la Société d'horticulture de l'Auvergne; mai 1848; in-8°.

Journal de Pharmacie et de Chimie; septembre 1848; in-8°.

Répertoire de Pharmacie; septembre 1848; in-8°.

Recueil de la Société Polytechnique, sous la direction de M. DE MOLÉON; juin 1848; in-8°.

L'Abeille médicale; n° 38.

Observations on the... *Observations sur le climat de l'Italie et des autres contrées dans l'antiquité; par* M. ROTHMANN. Londres, 1848; in-8°.

Die pathologische... *Anatomie pathologique des tissus; par* M. FREDERICK GUNSBURG. Leipsick, 1845; 2 vol. in-8°. (Cet ouvrage est adressé pour le concours Montyon.)

Intelligenzblatt... *Journal général de littérature de Halle;* septembre 1848. (Compte rendu des Sciences physiques de Halle.) N° 34; in-4°.

Raccolta scientifica... *Recueil scientifique de Physique et de Mathématiques;* n° 16; in-8°.

Gazette médicale de Paris; année 1848, n° 38; in-4°.

Gazette des Hôpitaux; n°s 105 à 107; in-fol.

L'Académie a reçu, dans la séance du 25 septembre 1848, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, 2e semestre 1848, n° 12; in-4°.

Annales des Sciences naturelles; par MM. MILNE EDWARDS, AD. BRONGNIART *et* DECAISNE; mai 1848; in-8°.

Encyclopédie moderne. Dictionnaire abrégé des Sciences, des Lettres et des Arts, etc.; nouvelle édition, publiée par MM. DIDOT, *sous la direction de* M. L. RENIER; 201e livraison; in-8°.

Instruction pour le Peuple, cent Traités; par une Société de savants; 77e livraison. — *Dessin et perspective;* Traité 58; in-8°.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 2 OCTOBRE 1848.

PRÉSIDENCE DE M. POUILLET.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ASTRONOMIE. — *Mémoire sur la planète Neptune; par* M. U.-J. LE VERRIER.

« Dans ma lecture du 11 septembre dernier, j'ai montré que les écarts qui existent entre la théorie prédite de Neptune, et celle qui résulte des observations sont loin d'être considérables. Je me propose d'entrer aujourd'hui plus avant dans la question, et de prouver que tous ces écarts sont contenus en dedans des limites que l'incertitude des données permettait d'atteindre. Le débat se trouvera ainsi terminé pour ceux qui ne cherchent que la lumière. Ils feront réflexion que, lorsqu'un auteur a tiré des données d'une question tout ce qui y est contenu, on n'a plus rien à lui demander; et même, que plus ces données étaient incertaines, plus il était difficile d'en faire jaillir la vérité.

» Il ne me sera possible de consigner, dans ce résumé, que les résultats des calculs qui me servent de base. Ces calculs étant fort étendus, je dois me borner à les placer sous les yeux du bureau, comme pièces de conviction. Mais rien ne me serait plus agréable que de donner consciencieusement à chacun toutes les explications scientifiques, consciencieusement demandées.

» I. Je reprends d'abord la comparaison de la longitude vraie de Neptune, déduite de ma théorie, avec celle qui résulte de l'orbite calculée par

M. Walker sur la position de 1795, et sur les observations faites pendant les deux dernières années. Cette comparaison fournit :

	Longitude vraie dans l'orbite prédite.	Longitude vraie dans l'orbite Walker.	Différence.
En 1887	396°,9	415°,5	18°,6
1877	380,9	393,6	12,7
1867	363,9	371,6	7,7
1857	345,7	349,7	4,0
1847	326,5	327,5	1,0
1837	306,4	305,7	— 0,7
1827	285,9	283,9	— 2,0
1817	265,3	262,2	— 3,1
1807	245,2	240,7	— 4,5
1797	225,9	219,3	— 6,6
1787	207,6	198,0	— 9,6
1777	190,4	176,7	— 13,7
1767	174,3	155,5	— 18,8

Il s'agit de savoir si ces différences, ainsi *rigoureusement* calculées pour 120 années, sont effectivement inférieures à celles que l'*incertitude des données* pouvait et devait introduire sinon à une époque, du moins à une autre.

» Comprenons bien, avant tout, la signification de cette expression : *incertitude des données*, expression qu'on a trop souvent, dans de fausses appréciations, traduite par *incertitude des observations*. Si l'on veut bien lire la page 239 du Mémoire publié en 1846, on verra que cette substitution de termes n'était nullement permise.

» J'expose en cet endroit que l'*incertitude des données* ne résulte pas seulement de l'*incertitude des observations*, mais encore de deux autres causes, savoir : 1° d'une *inexactitude possible de la masse de Saturne, susceptible d'ajouter* 3″ à l'incertitude des observations; et, en second lieu, de l'*influence d'une planète située bien au delà de Neptune, qui agirait encore sur Uranus*, et dont l'action, comme il est facile de le voir, pourrait produire de 5″ à 7″ sur Uranus. De la réunion des effets possibles de ces trois causes résulte, comme je l'ai expliqué en 1846, l'*incertitude des données*. Elle peut parfaitement monter à 10″ ou 12″, tandis que l'*incertitude des observations* modernes ne dépasse pas 2″ à 3″.

» Et après avoir ajouté, dans le même Mémoire, que la grandeur des écarts qu'on voudrait tolérer entre l'observation et le calcul se trouvait ainsi indéterminée, je la fixai arbitrairement à 5″ pour toutes les positions d'Uranus

observées depuis 1781 jusqu'en 1845. C'est dans cette hypothèse *arbitraire* que j'ai fait mes calculs des limites. Mais on voit, et l'on n'oubliera pas que j'aurais pu, au lieu de 5″, prendre pour écart 10″ et même 12″.

» Tout cela étant posé, si l'on développe complétement les calculs numériques de ma théorie des limites, théorie dont je n'ai donné qu'un abrégé succinct dans le Mémoire de 1846, on trouve, *même en réduisant à 5″ l'incertitude des données modernes*, que pendant les 120 *années* que j'ai comparées plus haut, les différences des longitudes de Neptune, dans mon orbite prédite et dans l'orbite Walker, sont toujours restées au-dessous de l'incertitude des données. Il en est encore de même soit avant, soit après ces 120 années. Mais je me suis réduit à la considération de cette période, assez étendue du reste, parce que je puis, à son égard, m'appuyer sur le *Compte rendu* du 31 août 1846 et sur mon Mémoire complet publié dans la *Connaissance des Temps*.

» J'ai en effet exposé, le 31 août 1846, avant la découverte de Neptune, qu'il serait peut-être nécessaire de pousser les recherches jusqu'à 18°,5 au delà de la position la plus probable que j'avais assignée. Je l'ai imprimé de nouveau après la découverte de l'astre.

» Ainsi, dès 1846, j'ai professé que l'incertitude des données pourrait produire une incertitude de plus de 18 degrés dans le lieu de l'astre, à l'une des époques où l'on pouvait le mieux répondre de sa position. Or on peut voir que l'écart de la longitude calculée par ma théorie n'a jamais été, pendant 120 ans, égal à l'écart que j'avais considéré comme possible en 1846. Sur quoi je dois faire remarquer :

» 1°. Qu'il est prouvé que, soit avant la découverte de Neptune, soit après cette découverte en 1846, soit aujourd'hui, j'ai toujours, relativement aux incertitudes produites dans le résultat par l'incertitude des données, tenu le même langage ;

» 2°. Que l'orbite calculée par M. Walker sur une position prise en 1795 et sur le tout petit arc observé depuis la découverte, peut fort bien être en erreur de plusieurs degrés, soit en 1887, soit en 1757 ; et que si j'ai admis comme exactes les positions qu'elle fournit à ces époques, c'est uniquement par courtoisie, et parce qu'il n'en résulte pour moi aucun embarras;

» 3°. Que si l'écart de ma théorie eût pu être, en 1846, de 18°,5, sans que personne y dût trouver à redire, l'écart réel s'est trouvé de beaucoup inférieur, et qu'il n'a jamais dépassé 3°,7 pendant qu'ont duré les perturbations sensibles. C'est un point sur lequel j'insiste d'une manière toute particulière, et je prie qu'on y veuille bien prêter enfin quelque attention.

» II. Je serai bref sur la distance au soleil, parce qu'elle est comprise implicitement dans les éléments de l'ellipse, que je considérerai avec détail.

» Mon orbite donne, pour la distance de Neptune au soleil, au moment de la découverte, 33,0.

» L'orbite Walker donne, pour la distance au soleil au même moment, 30,1.

» Or, en réduisant en nombres ma théorie des limites, je trouve, *sans supposer l'incertitnde des données modernes supérieure à 5″*, qu'on pouvait satisfaire à la théorie d'Uranus avec une planète située, en 1846, à l'une quelconque des distances au soleil, comprises entre les limites 29,6 et 35,2. Les deux nombres ci-dessus sont effectivement renfermés entre ces limites.

» Je passe aux éléments eux-mêmes de l'ellipse, éléments que je n'avais pas voulu considérer directement dans ma première discussion, mais qui s'y trouvaient contenus implicitement. Les éléments, avais-je dit à l'Académie, ne sont que des *auxiliaires* mathématiques propres à conduire à la connaissance de la direction et de la distance : ces auxiliaires peuvent varier considérablement, sans cesser de donner, aux époques des perturbations, la position du corps troublant.

» J'ignorais alors que les astronomes étrangers s'empresseraient de m'envoyer des déclarations conformes à celles de mes illustres confrères MM. Biot, Cauchy et Faye; que parmi ces témoignages se trouverait une discussion approfondie de la question, et signée *Herschel*; discussion supérieure à toute autre qui pourrait sortir de ma plume, et dont la publication eût été ma seule défense si je l'eusse alors possédée. Et si même aujourd'hui je ne me hâte pas de la livrer aux amis de la science, qu'ils ne me le reprochent pas, et qu'ils sachent que l'illustre astronome anglais s'occupe à mettre dans une lumière complète tous les points scientifiques de cette discussion, avec l'intention de publier prochainement le résultat de ses recherches.

» J'extrais cependant de la lettre d'Herschel le passage suivant :

« Les éléments sont des *objets intellectuels*, propres à représenter à l'esprit les relations générales de la planète avec le temps et l'espace, tandis » que l'objet direct de vos efforts était de dire où était placé le corps troublant à l'époque de la recherche, et où il s'était trouvé pendant les 40 ou » 50 années précédentes. Or c'est ce que vous avez fait connaître avec une » parfaite exactitude. »

» Ces remarques une fois faites, occupons-nous des éléments.

» III. *Longitude du périhélie.* — J'ai assigné au périhélie de Neptune 284°,8 de longitude.

» M. Walker lui donne 360°,2 pour longitude à la même époque.

» La différence 75°,4 est, dit-on, énorme! Sans doute. Mais la question est de savoir si les incertitudes des données autorisaient cet écart.

» Or, en réduisant en nombres ma théorie des limites, et *sans porter au delà de 5″ les incertitudes des données modernes*, j'ai trouvé qu'on pouvait placer le périhélie dans toutes les positions comprises entre 229°,9 et 366°,4.

» 284,8 et 360,2 sont tous deux compris entre ces limites.

» IV. *Longitude moyenne.* — Cet élément est variable avec le temps. Quelle que soit l'époque à laquelle on le rapporte, on arrive nécessairement aux mêmes résultats. Nous prendrons l'époque du 1er janvier 1847.

» J'ai donné dans mon Mémoire 318°,8 pour la longitude moyenne.

» M. Walker trouve 328°,1.

» Ma méthode assigne aux limites de cet élément 310°,5 et 335°,6, en prenant toujours 5″ seulement pour incertitude des données modernes.

» Le nombre de M. Walker et le mien sont compris entre ces limites.

» V. *Excentricité.* — J'ai attribué à cet élément la valeur 0,1076, tandis que M. Walker donne seulement 0,0088.

» La discordance peut paraître considérable à ceux qui ne savent pas combien l'excentricité et le grand axe d'une ellipse sont mal déterminés par une portion même assez notable de la courbe, comme on a pu le voir sur les deux ellipses de *gamma* de la Vierge. Mais tout embarras disparaît dès qu'on se donne la peine de calculer les limites d'incertitude de l'excentricité, correspondant aux limites d'incertitude des données.

» On trouve, en effet, en admettant 5″ seulement d'incertitude *dans les données modernes*, que l'excentricité du corps produisant les irrégularités d'Uranus peut être choisie arbitrairement entre 0,2031 et 0,0592; limites déjà fort étendues, et qui expliquent combien l'excentricité de Neptune était mal déterminée par son action sur Uranus. Mais il y a plus: il suffit de porter l'incertitude des données modernes à 7″ ou 8″, comme cela est permis, pour voir la limite inférieure de l'excentricité s'abaisser presqu'à *zéro*, et la limite supérieure s'élever à 0,25 ou même au delà. En sorte que les excentricités données par ma théorie et par l'orbite de M. Walker rentrent complétement dans celles qu'autorisait l'incertitude des données modernes.

» L'excentricité n'est, je le répète, qu'une *auxiliaire* mathématique, et ce n'est pas sur de pareilles *auxiliaires* qu'il faut juger du degré de précision d'une théorie. Elles peuvent varier énormément, comme on le voit, sans que le résultat définitif, qui est ici la longitude de l'astre, éprouve pour

cela de notables variations. J'ai souvent eu l'occasion de montrer devant l'Académie combien des changements presque insignifiants dans les positions qui avaient servi à déterminer les éléments d'une comète ou d'une planète (positions déduites d'observations directes cependant), avaient produit des changements considérables dans les valeurs des éléments.

» On pourrait, en choisissant convenablement les auxiliaires, et en les comparant sans intelligence de leur signification, arriver *en apparence* à mettre en défaut telle théorie qu'on voudrait. Quelle discordance énorme ne semblerait-il pas, au premier coup d'œil, y avoir entre deux théories dans lesquelles les tangentes d'un même angle seraient représentées par les nombres 206265 et 344. Et cependant en passant aux angles, c'est-à-dire à l'objet direct de la question, on trouverait qu'ils ne diffèrent entre eux que de *dix minutes*.

» VI. *Demi-grand axe.* — Le demi-grand axe donne lieu aux mêmes remarques que l'excentricité. On a cru voir une insurmontable difficulté dans ce que j'avais dit (page 240 du Mémoire de 1846), que le demi-grand axe était compris entre les limites 37,90 et 35,04, tandis que M. Walker lui attribue pour valeur 30,20.

» Je ne crois point, à dire vrai, que les observations directes de Neptune, qu'on possède aux deux bouts d'un arc d'une centaine de degrés, soient suffisantes pour bien faire connaître le demi-grand axe de l'orbite. Mais j'ai dit que je n'élèverais pas de conteste sur ce point.

» La solution de la prétendue difficulté est tout entière dans ce fait, que les limites 37,90 et 35,04 *ne sont pas des limites absolues,* mais bien des limites relatives à l'hypothèse *arbitraire,* que les données modernes ne comportaient pas d'incertitude supérieure à 5". On n'aura pas pris garde que j'avais expliqué, à la page 239 du Mémoire déjà cité, que cette incertitude pouvait être plus considérable, et atteindre 10" à 12", *comme cela a lieu pour les tables de Saturne, pour les tables de Jupiter,* et comme je l'ai développé plus haut.

» Or, quand on reprend le calcul des limites du demi-grand axe avec d'autres incertitudes que 5" dans les données, on aperçoit qu'il s'en faut de beaucoup que l'étendue comprise entre les limites de ce demi-grand axe varie proportionnellement à l'incertitude des données. Elle varie bien plus rapidement. Ainsi, tandis que pour 5" d'incertitude dans les données, on trouve 2,86 d'intervalle entre les limites du demi-grand axe, cet intervalle diminue tellement avec l'incertitude des données, que, quand on réduit celle-ci à moitié, on ne trouve plus *aucune* valeur du demi-grand axe

qui puisse satisfaire à la question. Et, au contraire, quand on porte l'incertitude des données modernes au-dessus de 5″, on voit les limites inférieure et supérieure du grand axe changer avec rapidité, et laisser la plus grande latitude dans le choix de cette auxiliaire. « Sans doute, dit sir Herschel, on » eût pu prendre pour point de départ toute valeur du demi-grand axe » comprise entre 30 et 38. »

» La durée de la révolution n'a pas besoin d'être considérée à part, puisqu'elle dépend uniquement du demi-grand axe. Mais c'est ici le lieu de répondre à une autre difficulté, qu'on a cru trouver dans ce fait, qu'avec le demi-grand axe 30,20 la durée de la révolution de Neptune serait, à très-peu près, double de la durée de la révolution d'Uranus: circonstance qui devrait introduire dans les théories de ces deux planètes des inégalités d'amplitudes considérables. *Ce n'est qu'une difficulté de forme,* ajoute avec raison sir Herschel, dans sa Lettre. Et, en effet, loin que ces inégalités d'amplitudes considérables soient un embarras, on peut, au contraire, les négliger pendant une période de temps égale à celle que j'avais à considérer. J'en ai exposé la raison à la page 157 de mon Mémoire. Dans ces inégalités de la forme A sin $(\alpha t + 6)$, α est un angle très-petit, ce qui permet, dans les limites où le temps est compris pour nous, de remplacer sin $(\alpha t + 6)$ par une série convergente procédant suivant les puissances du temps, et bornée aux deux premiers termes. Or ces termes se confondent avec la longitude moyenne de la partie elliptique du mouvement de l'astre troublé, et peuvent ainsi être négligés dans le calcul des perturbations.

» C'est une grave erreur de croire que les *valeurs absolues des perturbations,* à une époque donnée, soient ce qui peut servir à déterminer la position du corps troublant qui les produit. On ne peut faire usage que des variations qu'éprouvent ces perturbations avec le temps, et encore faut-il rejeter la partie proportionnelle au temps. Les formules analytiques qu'on emploie pour représenter la position du corps troublant, ne doivent satisfaire qu'à cette condition de fournir, pendant l'intervalle de temps où les perturbations sont sensibles, les mêmes secondes différences des perturbations qu'on obtiendrait par des quadratures, si l'on connaissait à l'avance les situations géométriques du corps troublant et sa masse.

» VII. *Masse.* — La masse de Neptune déduite de l'observation de son satellite est, d'après M. Struve, les 0,65 de la masse qui résultait de ma théorie : les évaluations les plus exagérées poussent la réduction jusqu'aux 0,52 de cette masse.

» Or ma théorie des limites montre qu'une incertitude de 5″ seulement

dans les données modernes permettrait d'adopter une masse *plus de deux fois* supérieure à celle que j'ai donnée, comme aussi une masse qui n'en serait que les 0,63. Et pour avoir une masse qui ne soit que la moitié de celle que j'ai indiquée, il suffirait de porter à 7",4 l'incertitude des données modernes. Là donc encore, point de difficulté.

» En résumé :

» J'ai annoncé en 1846 qu'à tel jour donné on trouverait en tel lieu une planète qui rendrait compte des perturbations d'Uranus. Et les astronomes de Berlin ont trouvé au jour et à la place indiqués une planète qui rend compte des perturbations d'Uranus.

» Cette coïncidence n'était pas fortuite. Si, par hypothèse, j'étais admis, aujourd'hui 2 octobre 1848, à donner pour la première fois connaissance de mon travail à l'Académie, et qu'on en déduisît la position où l'on devra chercher ce soir la planète, on découvrirait immédiatement l'astre à une distance de moins d'*un degré et demi* de la position qu'on aurait ainsi prévue. L'exactitude de la prédiction eût été tout aussi grande en 1837, en 1827. A toute époque un observateur eût trouvé la planète en dedans des limites que mon calcul assignait; et pendant 120 ans ces limites n'eussent pas dépassé celles que j'ai données pour 1846 même, limites qui ont été imprimées, avant la découverte, dans nos *Comptes rendus,* et après la découverte de l'astre, dans la *Connaissance des Temps.*

» Il résulte enfin de la théorie des limites que j'ai exposée, depuis la page 239 jusqu'à la page 249 du Mémoire de 1846, que les éléments de Neptune déduits de l'observation, ne s'éloignent pas des éléments prédits, au delà de ce qu'autorisaient les incertitudes des données. Je le prouve sans réplique.

» Parmi les comètes périodiques récemment découvertes, il n'y en a peut-être pas une seule dont la théorie, basée sur les observations directes faites pendant une apparition, donnât après 60 ans la longitude avec autant de certitude et de précision que j'en ai obtenu.

» Qu'on me permette de le dire avec franchise. Lorsque j'annonçai mon principal résultat en 1846, je ne trouvai presque personne qui voulût y croire. Déduire la position d'une planète d'un petit dérangement qu'elle produit sur Uranus! Quelle folie! disait-on. Or ce sont précisément ceux qui parlaient ainsi qui, aujourd'hui, trouvent tout à fait intolérable que j'aie réussi à donner la position de Neptune pendant 80 ans sans erreur de plus de sept degrés et demi aux extrémités de cette période, et qui pensent qu'on en doit faire un sévère exemple! »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Sur la climatologie comparée de l'Italie ancienne et moderne* (premier Mémoire); *par* M. **Dureau de la Malle.** (Extrait par l'auteur.)

« M. Dureau de la Malle avait annoncé, en 1846 (1), qu'il était possible de résoudre pour l'Italie seulement cette grande question :

» *Le climat de l'Europe en général, et en particulier celui de l'Italie, a-t-il changé pendant vingt siècles ?*

» Elle avait déjà été abordée dans ses généralités par MM. Vassali Eandi, de Humboldt, Arago, Hogg, Quetelet et Rothman.

» M. Dureau de la Malle a cru devoir la serrer de plus près, en se bornant à la seule contrée de l'Europe où les observations anciennes et modernes sur les phénomènes périodiques annuels de la végétation ont été enregistrées pendant vingt et un siècles, depuis Caton le Censeur jusqu'à nous.

» Il a suppléé à l'absence d'instruments de précision chez les Anciens par une sorte de thermomètre naturel tiré des dates ou des limites de la germination, foliation, floraison, maturation et défoliation que les Anciens nous ont transmises pour cent quarante espèces et plus de cent variétés de végétaux.

» M. Dureau de la Malle les a ramenées presque toutes à la nomenclature binaire et à leur véritable nom scientifique. Il a confirmé par de nombreuses expériences l'opinion émise par les célèbres physiciens Réaumur et Boussingault, que la chaleur est l'élément prédominant dans l'accomplissement du cycle de la végétation.

» Alors, s'étant assuré que, pour les mêmes lieux et les mêmes altitudes, les époques des semis, des floraisons, des fenaisons, des moissons, des maturations et des vendanges, étaient presque les mêmes dans l'Italie ancienne et moderne, il a cru pouvoir en déduire la durée du cycle dans lequel s'opère l'œuvre complète de la végétation annuelle et en tirer la preuve de la constance du climat de l'Italie pendant vingt siècles.

» En voici un exemple pour la coupe du premier foin dans l'*Agro romano*. Elle a lieu dans la première quinzaine de mai, selon Caton, Palladius et Doria, agriculteur romain qui a écrit en 1798. La tempéra-

(1) Voyez le *Compte rendu des séances de l'Académie des Sciences* du 25 mai 1846, tome XXII, page 865.

ture moyenne de Rome par saison, par mois et par décade est, selon Chiminello et Schouw (1) :

PAR SAISONS.			MENSUELLE.	PAR DÉCADES.
			Mai.	Mai.
Hiver..........	4,26	Thermomètre Réaumur.	18,2	16,10
Printemps........	13,77			17,62
Été.............	24,13			18,27
Automne.........	13,92			

» Ainsi, voilà à deux mille ans d'intervalle la coupe du premier foin qui se fait pour le même lieu, dans la même décade du même mois. On peut en conclure, ce me semble, que la température moyenne *saisonnière*, mensuelle et décadaire de Rome, au temps de Caton et de Palladius, était la même que celle qui est donnée par Chiminello et Schouw; car cette détermination est appuyée sur des observations qui jalonnent de distance en distance le cours de la température pendant vingt siècles.

» Ce Mémoire étant devenu un livre, l'auteur n'a pu en présenter à l'Académie des Sciences qu'un résumé dénué des textes et des pièces probantes. Nous nous bornerons à en donner les conclusions.

Conclusions.

» Je comptais présenter à l'Académie quelques exemples anciens et modernes de germination, de foliation, de floraison, de maturation et de défoliation pris au hasard parmi les cent quarante espèces et les nombreuses variétés que les Anciens ont décrites; je réserve ces détails pour l'ouvrage imprimé. Je crains même d'avoir abusé de la patience de mon auditoire, et je termine en affirmant que les époques ou au moins les limites des divers travaux agricoles et des diverses phases de la végétation sont, pour les mêmes lieux et les mêmes altitudes, identiques dans l'Italie ancienne et moderne; et enfin que, depuis le siècle d'Auguste jusqu'à l'époque actuelle, le climat de l'Italie n'a pas subi de modifications sensibles dans sa température moyenne, annuelle et même mensuelle. »

M. **Moreau de Jonnès** fait hommage à l'Académie d'un exemplaire de son *Introduction* au X[e] volume de la *Statistique de l'industrie de la France*.

(1) Pages 65, 95, 301, *op. cit.;* Climat de l'Italie.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

MÉDECINE. — *Recherches et observations sur les effets de l'opportunité des divers modificateurs dits* hydrothérapiques; *par* M. FLEURY. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Magendie, Serres, Lallemand.)

« La médication hydrothérapique telle qu'elle a été instituée et appliquée par Priesnitz, ainsi que par ses adeptes, constitue un traitement fort complexe, dans lequel interviennent des modificateurs nombreux, ayant des effets très-divers et souvent opposés. Entre les mains de Priesnitz, cet assemblage d'éléments hétérogènes est devenu une méthode, une formule qu'il oppose systématiquement à presque toutes les maladies, en ne lui faisant subir que de très-légères modifications. On comprend facilement ce qu'une pareille pratique peut avoir de dangereux.

» L'hydrothérapie a rendu à la thérapeutique des services incontestés; mais elle en rendra de plus importants encore lorsque, cessant d'être la formule systématisée d'un aveugle empirisme, elle sera devenue l'instrument docile d'une médication électrique et rationnelle. C'est à lui faire subir cette transformation que tendent mes efforts.

» *Quels sont les effets physiologiques et curatifs de chacun des modificateurs mis en usage par l'hydrothérapie? Faut-il réunir ces différents agents, ou peut-on les disjoindre et les associer entre eux de diverses manières?* Telles sont les deux premières questions que je me suis proposé d'examiner.

» Après avoir étudié isolément: 1° le régime, 2° l'administration de l'eau froide à l'intérieur et à hautes doses, 3° la sudation; après avoir apprécié les différents modes d'action de ces agents, après avoir déterminé les circonstances pathologiques auxquelles ils sont applicables, et les indications thérapeutiques auxquelles ils répondent, je suis arrivé aux conclusions suivantes :

» 1°. La médication dite *hydrothérapique* ne doit pas être considérée comme une méthode, une formule thérapeutique.

» 2°. Elle est composée de plusieurs modificateurs distincts, dont la réunion peut être inutile ou nuisible.

» 3°. Chacun de ces modificateurs répond à des indications spéciales.

» 4°. Si dans quelques cas on doit maintenir la réunion de ces modificateurs, le plus ordinairement il faut les disjoindre et les associer entre eux

de diverses manières en rapport avec les indications que présente chaque cas pathologique.

» 5°. Le régime, l'eau froide à l'intérieur et la sudation surtout, sont des agents dont la puissance ne saurait être méconnue et auxquels revient une large part dans les succès obtenus par l'hydrothérapie; mais ils ne sont, cependant, que des moyens accessoires.

» 6°. L'eau froide, appliquée à l'extérieur, est, à proprement parler, la base de la médication dite *hydrothérapique*. Cet agent, le plus actif de tous, est le seul dont l'emploi puisse être généralisé; seul il peut être rationnellement appliqué à tous les cas embrassés par l'empirisme de Priesnitz. »

PHYSIQUE. — *Observations sur la solidification du mercure dans un creuset incandescent, en vertu de l'état sphéroïdal, et sur la décomposition de l'eau en ses gaz constituants par la chaleur; par* M. **P.-H. Boutigny**, d'Évreux. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Dumas, Regnault, Combes.)

La première partie de ce Mémoire est consacrée à une réclamation de priorité concernant les deux expériences mentionnées dans le titre. M. Boutigny fonde cette réclamation sur les expériences consignées dans un ouvrage qu'il a publié en 1827, et sur les vues qu'il y avait présentées.

M. Boutigny, dans la seconde partie de son Mémoire, annonce que, grâce aux efforts persévérants d'un jeune ingénieur, M. Testud de Beauregard, une machine à vapeur, mue par de la vapeur d'eau à l'état sphéroïdal, existe à Paris. C'est une machine de la force d'un cheval. Le volume de sa chaudière est tel, qu'on la mettrait facilement dans sa poche. Deux autres machines, l'une de deux chevaux, l'autre de quatre, sont en construction. Une troisième, de quatre cents chevaux, va être construite en Angleterre.

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Note sur une modification dans l'emploi du sang propre à clarifier les sirops; par* MM. **A. Bobierre** *et* **B. Dureau**.

(Commissaires, MM. Regnault, Payen, Balard.)

« Le sang de bœuf est celui que les raffineurs emploient de préférence dans la clarification du sucre. Il marque généralement 7 à 8 degrés aréométriques. Dans ce cas, on le mélange avec de l'eau jusqu'à ce qu'il ne marque plus que 4 degrés. Comme il est fort difficile d'être approvisionné de sang frais et de le conserver en cet état, on l'emploie toujours plus ou moins

putréfié. La putréfaction est le plus souvent développée à un tel point, que l'odeur dégagée, pendant la clarification, est réellement infecte et provoque de violentes nausées; mais ce n'est pas tout. Cette odeur s'imprègne dans les sucres et dans les sirops, et se reproduit finalement dans la mélasse qui se trouve dépréciée en raison du goût de sang, parfaitement connu des acheteurs. Nous n'avons pas besoin d'ajouter que la quantité de mélasse produite est d'autant plus considérable que la putréfaction du sang est plus avancée.

» L'action du sang putréfié est non-seulement nuisible à la qualité des mélasses obtenues, mais encore au sucre en pains lui-même. Beaucoup de raffineurs, en effet, blanchissent leurs sucres à la clairce; or cette clairce, étant versée en nature dans les formes, doit être complétement inodore, et l'on avait tellement compris la nécessité de cette condition, que les raffineurs (il n'y a pas longtemps encore) clarifiaient cette clairce spéciale au blanc d'œuf. Le haut prix des œufs les oblige aujourd'hui à avoir recours au sang. Qu'en résulte-t-il? C'est que ne pouvant jamais avoir de sang frais, ils ont une clairce nauséabonde communiquant aux pains une odeur *sui generis* telle, que les acquéreurs ont pris l'habitude de sentir ces mêmes pains avant d'en faire l'achat. C'est dans le but de remédier à ce grave inconvénient que nous avons imaginé le procédé très-simple dont suit la description.

» *Procédé.* — Dans le travail ordinaire de la clarification, on jette le sang dans la chaudière à clarifier, aussitôt après la dissolution du sucre sous l'influence de la chaleur, mais avant cependant que l'ébullition se soit manifestée dans la masse. Le noir animal fin est introduit en même temps.

» Notre procédé diffère essentiellement de cette méthode.

» Le mélange clarificateur que nous employons est obtenu par la combinaison opérée d'avance entre le sang et le noir animal fin. Non-seulement, en opérant par ce moyen, on n'atténue pas les propriétés utiles des deux corps employés, mais on les augmente sensiblement, puisque nous avons reconnu, d'après les résultats d'un travail en grand et prolongé, qu'il permettait une légère économie sur l'emploi du sang et du noir animal. La clairce obtenue est d'ailleurs parfaitement décolorée et inodore. Cette seule circonstance indique, d'une manière significative, l'importance de l'amélioration dont on peut résnmer ainsi qu'il suit les conséquences :

» 1°. Imputrescibilité de la matière albumineuse du sang sous l'influence de son mélange préalable avec le noir animal employé dans la clarification même.

» 2°. Influence directe exercée par cette méthode sur la décoloration des claircès, le rendement et la qualité des mélanges.

» 3°. Notable amélioration hygiénique introduite dans le maniement et l'emploi du sang destiné aux raffineries.

» 4°. Économie résultant de la conservation plus longue des parties albumineuses, chez lesquelles les influences atmosphériques déterminent toujours une prompte putréfaction.

» Ce procédé a reçu depuis un an la sanction de la pratique dans deux raffineries de Nantes montées sur une vaste échelle. »

GÉOLOGIE. — *Sur un gisement de bois fossile.* (Extrait d'une Note de M. PIORRY.)

(Commissaires, MM. Ad. Brongniart, Decaisne, C. Prévost.)

« On creuse au Havre l'immense bassin de l'Eure, dont la profondeur est de 4 mètres au moins : de très-nombreux ouvriers sont employés à cet ouvrage, et l'on jette à la mer les terres qui en proviennent.

» Examinant les tranchées faites au sol, j'y remarquai trois bandes noires séparées l'une de l'autre par 1 mètre, au moins, d'une terre grasse et grisâtre; ces bandes formaient tout à l'entour de ce port projeté, une triple ceinture; chacune d'elles était disposée horizontalement sur une ligne de niveau.

» Je descendis dans le bassin pour constater ce que pourrait être cette matière noire. J'y vis distinctement soit des troncs d'arbres volumineux couchés horizontalement, soit d'immenses débris de fibres ligneuses. J'en détachai de grands fragments, je les rompis, et il me fut impossible de méconnaître une sorte de bois fossile. Cette matière, alors qu'elle était contenue dans la terre, était très-molle et se divisait avec les doigts. J'en conservai, j'en fis sécher des parcelles, elles brûlèrent comme du charbon, mais avec flamme et dégageant beaucoup de chaleur; elles ne contenaient pas de bitume comme la houille, mais elles étaient très-pesantes. Par ce dessèchement, elles devenaient dures et cassantes. J'adresse à l'Académie les deux petits fragments que j'en possède.

» Les masses de ce bois fossile sont énormes; la surface du bassin dont je viens de parler en présente partout trois couches, qui varient en épaisseur de 50 centimètres à 1 mètre. J'ai été étonné de voir perdre et jeter à la mer une substance végétale qui pourrait avoir la plus grande utilité : des masses

de combustibles dont la puissance calorifère n'est pas encore convenablement appréciée sont ainsi perdues; des terres grasses qui, soit mélangées à ces matières végétales, soit isolées, pourraient peut-être former d'excellents engrais, servent seulement à faire des digues ou des fortifications!

» J'ai cru devoir communiquer ces réflexions à l'Académie; peut-être les faits que je viens de signaler lui sont-ils connus, peut-être même sont-ils vulgaires en géologie; mais à coup sûr ils ne sont pas appliqués, et il me semble digne de l'Académie de provoquer une enquête sur ce sujet. »

M. **Piorry** adresse, pour le concours aux prix de Médecine et de Chirurgie de la fondation Montyon, le 7e volume de son *Traité de Médecine pratique*, et y joint, conformément à la décision prise par l'Académie pour les ouvrages admis à ce concours, une indication des parties qui lui semblent devoir fixer plus particulièrement l'attention de la Commission.

« Parmi les principes qui m'ont dirigé dans l'étude et dans le traitement des *dermopathies*, dit M. Piorry dans un passage de cette analyse, il en est quelques-uns, qu'à l'occasion de la dernière communication de M. le docteur Serres, sur la variole, je crois convenable de rappeler; c'est que, dans les éruptions de la peau, quelles qu'elles soient, les points culminants du traitement sont : 1° de mettre les parties affectées à l'abri du contact de l'air, de la lumière et du frottement; 2° d'empêcher des croûtes de se former; 3° de les enlever tout aussitôt qu'elles existent ; 4° de traiter ensuite les ulcérations mises à découvert comme s'il s'agissait de plaies ou d'ulcérations simples; 5° de combattre les causes dites *internes*, ou les conditions organiques qui leur donnent lieu.

» C'est particulièrement relativement à l'éruption de la petite-vérole que, depuis 1833, j'ai professé cette idée exprimée par moi dans la clinique médicale de la Pitié, dans le *Traité des altérations du sang*, et dans les cours que j'ai professés. Je crois avoir démontré dès lors, et l'avoir fait encore avec plus de détails dans le 7e volume adressé aujourd'hui à l'Académie, 1° que le principal moyen d'empêcher les pustules varioliques de prendre du développement et de les faire avorter, est de les mettre à l'abri du contact de l'air et de la lumière; 2° que j'ai employé, dès 1833, des emplâtres de diachylon dans cette intention; 3° que l'emplâtre de Vigo *cum mercurio* n'agit pas d'une autre façon; 4° que les emplâtres les plus agglutinatifs sont ceux qui réussissent le mieux; 5° que chaque pustule variolique doit être considérée comme un abcès, et traitée comme telle.

» C'est avec bonheur que j'ai vu les mêmes idées être soutenues et défendues par M. Serres. Si je revendique pour moi l'antériorité de cette publication, ce n'est pas dans une vaine pensée d'amour-propre, c'est plutôt pour publier des faits de plus à l'appui de vérités qu'il est utile d'amener à démonstration.

» Les mêmes principes, aussitôt la découverte du *collodion*, m'ont conduit à appliquer ce moyen agglutinatif dans un assez grand nombre de cas où j'avais annoncé, dans le *Traité des Dermopathies*, que l'indication capitale était de mettre les parties malades à l'abri du contact de l'air et des corps étrangers. Ces cas sont les suivants : 1° excoriation du col de l'utérus; et ici je n'ai eu que des demi-succès, attendu que le collodion que l'on y porte se détache promptement à cause de l'humidité qui suinte de ce col; 2° la gale; mon but était ici d'asphyxier l'acarus qui la produit : je n'ai pas assez de faits sur ce sujet pour que les résultats obtenus soient positifs ; tout au contraire, il m'a paru que l'éther en lotions sur la peau frappait cet acarus d'une mort prompte; 3° une inflammation érythémateuse de la peau et du cuir chevelu; et ici le succès a été des plus remarquables; 4° de très-anciennes dermites des mains : ces lésions ont été améliorées et presque dissipées en quarante-huit heures par l'application du collodion; 5° dans un prurit très-pénible et accompagné à peine d'une éruption : les points où la peau a été recouverte d'enduit ont cessé de donner lieu à la démangeaison; 6° une légère dermite du bas de la jambe causée par des varices : la rougeur qui y avait son siége a pâli presque immédiatement à la suite de l'apposition de la substance plastique; enfin, dans l'éruption de la région sacrée qui, si fréquemment, lors des fièvres graves, est suivie de gangrène, et cause ainsi la mort des malades : l'application du collodion a mis les parties malades à l'abri du frottement, les a protégées contre le contact des corps extérieurs, a fait pâlir les pustules commençantes, en a prévenu le développement et a empêché surtout le contact des fécès avec la peau malade. »

M. Pappenheim soumet au jugement de l'Académie un Mémoire intitulé : « Remarques à l'occasion du dernier Mémoire de M. *Serres*, concernant le traitement de la variole typhoïde confluente ».

(Commissaires, MM. Serres, Andral, Lallemand.)

CORRESPONDANCE.

M. le **Ministre de l'Agriculture et du Commerce** accuse réception des Instructions rédigées par une Commission de l'Académie pour le voyage de M. *Desmadryl* dans la partie occidentale des Cordilières de l'Amérique méridionale.

M. le **Ministre de la Marine et des Colonies** accuse également réception de cette pièce.

ASTRONOMIE. — *Découverte d'un* 8e *satellite de Saturne; par* M. **Lassell**. (Communiqué par M. **Le Verrier**.)

« Starfield. Liverpool, 25 Septembre 1848.

» J'ai le plaisir de vous annoncer ma découverte du 8e satellite de » Saturne.

» Le 18 de ce mois, pendant que j'examinais attentivement la planète, » je fus frappé de l'apparence de deux étoiles placées sur la ligne de ses » satellites. Je supposai que l'une d'elles était le satellite le plus éloigné, et » l'autre une étoile fixe. Afin de me préparer à l'observation suivante, je » fis avec soin un dessin des positions par rapport à quelques étoiles fixes » placées dans le voisinage. »

» (Nous ne pouvons reproduire ici ce dessin dans lequel l'astre que M. Lassell suppose être le satellite le plus éloigné est représenté par c; le second des deux astres, situé sur la ligne des satellites, mais plus près de la planète que c, est désigné par x; enfin a est une étoile fixe.)

« Je mentionne, continue M. Lassell, qu'en parlant des satellites de Saturne, j'emploie la nomenclature donnée par sir John Herschel dans son » ouvrage sur ses observations du Cap. Les satellites, en commençant par » le plus voisin de Saturne, et en procédant par ordre de distance, sont » désignés par les noms propres de Mimas, Enceladus, Tethys, Dione, » Rhea, Titan et Japetus.

» La nuit du 19 fut belle. Je fus surpris de trouver que les deux astres x » et c s'étaient éloignés de l'étoile fixe a, x restant précisément sur la ligne » des satellites, mais paraissant s'être rapproché de la planète; tandis que c, » tout en suivant Saturne, était passé au nord du plan des orbites des satellites intérieurs.

» Cet aspect me suggéra l'idée que x pourrait être un nouveau satellite

» et c être Japetus. Pour le vérifier, je pris des différences d'ascension droite » entre x et a, et entre c et a. Les résultats montrèrent qu'en $2^h,6$, x s'était » mû à l'ouest de a de $2^s,46$; et qu'en $1^h,4$ c s'était mû de $1^s,27$ à l'ouest » de a; ce qui prouvait sans aucun doute que ces deux astres x et c étaient » en mouvement. Il est vrai que ces observations donneraient un mouve- » ment propre plus grand que celui qui se rapporte à la position de Saturne » et à la position supposée de Japetus; mais il est probable que l'excès dé- » pend d'erreurs tout à fait admissibles dans des observations faites dans un » aussi court intervalle.

» Toutefois l'astre x se trouvant précisément sur la ligne des satellites qui » lui sont intérieurs, je mesurai micrométriquement, deux fois à quatre » heures d'intervalle, la distance de x à la ligne menée par les satellites in- » térieurs, et je m'assurai que, pendant cet intervalle, la distance n'avait » éprouvé aucun changement sensible. Comme le mouvement de Saturne » vers le sud était de 18″ en 4 heures, il aurait évidemment laissé le point x » en arrière si c'eût été une étoile fixe. La conclusion est inévitable; x est » un autre satellite qu'on n'avait point jusqu'ici découvert. On peut se l'ex- » pliquer, en ce que c'est un objet très-faible, même dans mon télescope de » 24 pouces d'ouverture; et il se peut qu'il éprouve des variations de lu- » mière qui le rendent invisible dans quelques parties de son orbite.

» J'ai obtenu deux autres observations du nouveau satellite le 21 et le 22. » Dans le premier cas, l'élongation à l'Est de la planète était d'environ 3′ 54″, » et, dans le dernier, d'environ 3′ 27″; l'astre suivait, sans déviation sensible, » la ligne des satellites intérieurs. La dernière observation a été faite un peu » rapidement à cause de l'état nuageux du ciel. Je n'ai pas besoin d'ajouter » que je continuerai à suivre ce satellite avec un grand soin. »

ASTRONOMIE. — *Extrait d'une Lettre de* M. **Hind** *à* M. **Le Verrier.**

« Londres, 25 Septembre 1848.

» J'ai lu avec le plus grand intérêt votre réponse sur Neptune. Mon opinion sera, je le suppose, la même que celle de toute personne qui a quelque prétention à une connaissance de l'astronomie; savoir, que vous avez complétement renversé tous les arguments élevés contre vous....

» Le 7 du mois d'août, j'ai trouvé Iris près de la place donnée par une éphéméride que j'ai calculée en tenant compte des perturbations planétaires. Nous n'avons encore pu faire que deux observations; les voici, corrigées de la parallaxe :

	Temps moyen de Greenwich.	Ascension droite apparente.	Déclinaison apparente.	Erreurs de l'éphéméride. $\Delta\alpha \times \cos\delta$	$\Delta\delta$
Août 7.	$14^h 50^m 57$	$105° 11' 31'',9$	$+ 22° \; 8' 33'',3$	$+ 1' 24'',9$	$- 19'',3$
22.	14.30.26	113.49.46 ,7	+ 20.38.26 ,5	+ 1.53 ,3	— 28 ,2

» Nous avons obtenu deux positions approchées de la comète d'Encke, qui a été vue ici pour la première fois le 30 août, à 11^h. Les voici :

	Temps moyen de Greenwich.	Æ ☄ ✱	δ ☄ ✱	Erreurs de l'éphéméride. $\Delta\alpha \times \cos\delta$	$\Delta\delta$
Sept. 3.	$15^h \; 7^m 49^s$	$3^h 34^m 53^s,5$	$+ 34° 24' 27''$	$- 4^s,9$	$- 48''$
4.	13.49. 4	3.37. 13,5	+ 34.46.10	— 4,0	— 31

« M. **Colla** annonce aussi à M. **Le Verrier** que, le 20 septembre, il a trouvé à Parme la comète d'Encke dans le point du ciel assigné par le calcul, c'est-à-dire entre ε du Cocher et la 58ᵉ de Persée, selon l'Atlas de Harding, mais un peu plus près de la dernière étoile. La comète offrait l'aspect d'une faible nébulosité circulaire, avec condensation de lumière au centre; elle présentait par intervalle, dans toute la masse nébuleuse, des traces de scintillation.

» Ajoutons que la comète a été aperçue, dès le 28 août, aux États-Unis à l'observatoire de Cambridge. »

MÉDECINE. — *Note sur l'état d'alcalinité de quelques liquides du corps humain dans le choléra-morbus; par* M. **Burguières**, médecin sanitaire à Smyrne. (Extrait.)

« ... Ayant en ce moment l'occasion d'observer à Smyrne l'épidémie de choléra-morbus, je me suis empressé d'examiner si la loi établie par M. Andral, dans une communication faite à l'Académie il y a quelques mois, se trouvait confirmée dans cette maladie. Cet examen m'a conduit à des résultats que je ne crois pas sans quelque intérêt.

» Le sang extrait des vaisseaux pendant la vie, ou examiné dans les cadavres quelques heures après la mort, ne m'a pas paru varier dans sa réaction, qui était franchement alcaline.

» Dans la première période du choléra, la sueur est à peu près supprimée. Dans la période de cyanose, elle prend le caractère d'un enduit visqueux et froid, qui fait qu'en touchant certaines parties du corps d'un cholérique, on éprouve une sensation semblable à celle qui résulte du contact de la surface du corps d'un batracien. Cette sueur visqueuse perd son

acidité normale, mais elle ne devient pas alcaline; je l'ai constamment trouvée neutre. Dans la période de réaction, la sueur redevient acide; c'est en général un bon signe.

» Les liquides provenant de l'estomac, et la membrane muqueuse qui tapisse cet organe, m'ont présenté de notables modifications dans leur mode de réaction. M. Andral a presque constamment trouvé acides les matières rendues par le vomissement, ainsi que la muqueuse stomacale elle-même; très-rarement cette membrane lui a paru neutre; jamais elle ne lui a présenté la réaction alcaline. Voici ce que j'ai observé dans le choléra:

» Tout à fait au début, les premières matières vomies étaient franchement acides. Ces matières renfermaient, dans tous les cas où j'ai eu l'occasion de les observer, des détritus d'aliments ayant subi un commencement de digestion: lorsque les malades avaient vomi trois ou quatre fois, l'acidité naturelle des matières rendues disparaissait et faisait place à une réaction manifestement alcaline. Cette réaction existait dans des cas où les matières prenaient l'apparence blanchâtre et floconneuse qui caractérise spécialement les évacuations cholériques.

» Lorsque après la mort j'ai examiné les liquides renfermés dans l'estomac, je leur ai également trouvé une réaction alcaline, bien que quelquefois il y eût, au milieu de ces liquides, des débris de matières alimentaires. Quant à la membrane muqueuse stomacale elle-même, j'ai observé que, chez les sujets qui avaient succombé au choléra, cette membrane présentait, au lieu de la réaction acide normale, une réaction franchement alcaline.

» Les évacuations alvines, aussi bien que les matières trouvées dans les intestins à l'autopsie, étaient alcalines. J'ai trouvé la même réaction dans les différentes parties de la muqueuse intestinales.

» On sait que la sécrétion urinaire est presque toujours supprimée dans le choléra. Je n'ai examiné que l'urine trouvée dans la vessie après la mort; elle avait son acidité normale. Dans un cas où, au lieu d'urine, j'ai rencontré dans la vessie une très-petite quantité de matière muqueuse blanchâtre, cette matière était neutre.

» En résumé, j'ai trouvé chez les cholériques la réaction acide normale suspendue à la surface cutanée et remplacée dans l'estomac par une réaction alcaline. C'est là, sans doute, l'indice d'une grande perturbation dans l'équilibre des sécrétions, perturbation qui ne paraît se rencontrer dans aucune autre maladie.... »

M. Dauriac adresse une Note sur un cas grave de *choléra*, dans lequel l'administration à l'intérieur du *bicarbonate de soude* a été faite avec succès. Le sujet de cette observation est un Français nommé M. *Richard*, attaché depuis plusieurs années à la personne du roi de Perse. Se trouvant près de ce prince à Téhéran, à l'époque de la dernière invasion du choléra, il fut atteint de la maladie, et après avoir essayé sans succès plusieurs des médicaments que contenait une petite pharmacie portative dont il était muni, il eut recours au bicarbonate de soude, qu'il prit dans un verre d'eau à une dose qu'il jugea être de 2 à 3 grammes. Il était à ce moment dans la période algide, et presque entièrement privé de la parole, de l'ouïe et de la vue, et c'est tout ce qu'il put faire que d'indiquer du doigt, à la personne qui l'assistait, le flacon dans lequel se trouvait le médicament. Les vomissements survinrent au bout de très-peu de temps, et une amélioration sensible ne tarda pas à se faire sentir. Des frictions, auxquelles on eut peu après recours, contribuèrent à ramener la chaleur, et un commencement de convalescence ne se fit pas longtemps attendre.

M. Heurteloup prie l'Académie de vouloir bien hâter le Rapport de la Commission à l'examen de laquelle a été renvoyé son Mémoire intitulé : *De l'extraction immédiate des pierres vésicales par les voies naturelles.* « Ce travail, ajoute l'auteur, est maintenant appuyé sur 137 succès, parmi lesquels deux ont été obtenus devant les membres de la Commission de l'Académie. »

(Renvoi à la Commission nommée.)

La séance est levée à 5 heures un quart. F.

ERRATA.

(Séance du 18 septembre 1848.)

Page 307, ligne 29, *au lieu de* M. Erarnot, *lisez* M. Ecarnot.

(Séance du 25 septembre 1848.)

Page 315, ligne 12, *au lieu de* bien exactement, *lisez* leur écartement.

Page 318, ligne 8, *au lieu de* $\frac{1}{16947 \times 18^8}$, *lisez* $\frac{1}{16,947 \times 10^8}$.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 25 septembre 1848, les ouvrages dont voici les titres :

Herborisations sur la montagne Noire; par M. DOUMENJOU. Castres, 1847; in-8°.

Revue médico-chirurgicale de Paris; septembre 1848; in-8°.

Disquisitiones de structura et functionibus cerebri; — edidit BENEDICTUS STILLING; *de Structura protuberantiæ annularis sive pontis varolii;* in-fol. oblong. Iéna, 1846.

Bericht über... *Analyse des Travaux de l'Académie royale des Sciences de Berlin, destinés à la publication;* juin 1848; in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER; n° 647; in-4°.

Del principio... *Le principe des vitesses virtuelles démontré par* M. CHELINI. (Extrait du 10e numéro de la 3e année de la *Raccolta scientifica de Rome.*) In-8°.

Demostrazioni... *Démonstrations de quelques théorèmes de Gauss, touchant les surfaces courbes; par* le même. (Extrait du CXVe volume de *Giornale arcadico.*) Rome, 1848; in-8°.

Importanza... *Importance des soins à prendre immédiatement après la mort supposée des individus; par* don GIACINTO AMATI. Milan, 1848. (Extrait de la 9e année du *Journal de l'Académie physique médicale et statistique de Milan.*) In-8°.

Gazette médicale de Paris; n° 39; in-4°.

Gazette des Hôpitaux; nos 108 à 111; in-folio.

L'Académie a reçu, dans la séance du 2 octobre 1848, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, 2e semestre 1848; n° 12; in-4°.

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine; tome XIII, nos 51 et 52; in-8°.

Ministère de l'Agriculture et du Commerce. — Introduction à la Statistique de l'industrie de la France; Xe vol. in-4°.

Encyclopédie moderne. Dictionnaire abrégé des Sciences, des Lettres et des Arts, etc.; nouvelle édition, publiée par MM. Didot, *sous la direction de* M. L. Renier; 202e et 203e livraisons; in-8°.

Traité de Médecine pratique et de Pathologie iatrique ou médicale; par M. Piorry; tome VII; in-8°. (Cet ouvrage est adressé pour le concours Montyon.)

Annales forestières; septembre 1848; in-8°.

Bulletin de la Société d'horticulture de l'Auvergne; septembre 1848; in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie et de Toxicologie; octobre 1848; in-8°.

Journal des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie; septembre 1848; in-8°.

Le Moniteur agricole, publié sous la direction de M. Magne; livraisons 1 à 19 (1er janvier au 1er octobre 1848). In-8°.

L'Abeille médicale; octobre 1848; in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales; octobre 1848; in-8°.

Abhandlungen... *Mémoires de l'Académie royale des Sciences de Berlin pour l'année* 1846. Berlin, 1848; in-4°.

Magnetische... *Observations magnétiques et météorologiques de Prague;* 8e année. Prague, 1848; in-4°.

Raccolta... *Recueil scientifique de Physique et de Mathématiques;* n° 17; in-8°.

Cenni... *Sur quelques études expérimentales faites en août et septembre* 1848; *par* M. Zantedeschi. Florence, 1848; ½ feuille in-8°.

Gazette médicale de Paris; n° 40.

Gazette des Hôpitaux; nos 111 à 113.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES. — AOUT 1848.

JOURS du MOIS.	9 HEURES DU MATIN.			MIDI.			3 HEURES DU SOIR.			9 HEURES DU SOIR.			THERMOMÈTRE.		ÉTAT DU CIEL A MIDI.	VENTS A MIDI.
	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	MAXIMA.	MINIMA.		
1	748,55	+18,9		748,98	+18,0		749,56	+20,5		754,24	+16,8		+22,1	+15,0	Couvert; pluie.........	S. O.
2	758,07	+18,5		758,51	+20,0		758,18	+21,4		758,19	+15,7		+22,3	+12,8	Quelques éclaircies.....	O.
3	755,51	+19,1		753,77	+23,0		752,27	+24,2		750,91	+15,6		+25,1	+13,0	Couvert	S. O.
4	751,10	+16,7		750,95	+19,3		750,53	+21,4		751,32	+15,9		+22,2	+12,3	Nuageux...........	S. O.
5	749,72	+19,5		749,06	+23,6		748,71	+24,8		749,92	+17,9		+25,7	+13,8	Éclaircies...........	S.
6	753,98	+20,2		754,27	+21,2		754,78	+21,6		755,73	+16,8		+21,9	+13,5	Très-nuageux.........	O. S.O.
7	758,62	+19,0		758,47	+22,2		757,37	+22,4		756,80	+17,6		+23,8	+13,3	Nuageux...........	S. O.
8	753,98	+18,4		752,65	+22,1		752,20	+20,6		752,35	+15,6		+23,1	+14,7	Couvert	E. S. E.
9	756,27	+18,4		755,93	+20,0		755,20	+21,2		756,76	+13,4		+21,7	+11,5	Nuageux...........	S. O.
10	758,86	+19,4		758,90	+19,6		758,84	+20,0		759,78	+17,2		+21,5	+11,2	Couvert	S. O.
11	760,70	+19,5		760,36	+21,3		759,87	+20,1		759,07	+17,3		+23,1	+12,3	Couvert	S.
12	758,55	+18,6		758,48	+21,2		758,46	+21,0		759,39	+15,6		+22,0	+15,2	Couvert	O.
13	758,81	+19,5		758,31	+21,2		757,03	+22,0		756,21	+17,8		+22,4	+11,5	Couvert	S. O.
14	753,42	+20,2		752,67	+26,2		752,10	+25,7		752,20	+20,7		+26,6	+14,0	Quelques éclaircies.....	S. E.
15	755,72	+20,0		755,61	+22,8		755,96	+24,0		754,58	+19,8		+24,3	+15,0	Nuageux...........	O. S. O.
16	751,69	+16,6		750,90	+18,0		750,49	+21,0		751,73	+16,4		+21,1	+15,7	Pluie.............	S. O.
17	756,08	+17,9		756,62	+20,1		757,68	+21,0		759,25	+17,3		+21,1	+15,5	Couvert	O.
18	760,02	+20,2		759,39	+23,6		758,55	+23,7		757,57	+16,6		+24,9	+16,5	Très-nuageux.........	S. O.
19	755,36	+21,0		754,37	+25,2		753,11	+26,6		754,52	+17,5		+27,4	+13,7	Beau.............	S.
20	754,71	+14,2		755,68	+15,6		756,20	+18,6		759,41	+12,9		+19,2	+13,2	Pluie.............	N. O.
21	756,76	+15,6		754,51	+17,9		752,56	+19,0		752,84	+15,8		+21,7	+10,0	Couvert	S. fort.
22	751,91	+15,9		748,78	+17,9		749,85	+16,8		753,39	+13,9		+21,7	+14,7	Pluie continuelle..	S. fort.
23	753,65	+17,0		753,34	+19,0		753,50	+17,8		754,01	+14,2		+20,8	+12,9	Nuageux...........	S. O.
24	755,83	+14,0		756,38	+14,5		757,07	+16,2		759,71	+11,6		+17,9	+11,6	Couvert	O.
25	761,41	+17,0		761,14	+18,4		760,53	+19,4		760,50	+15,0		+19,9	+10,4	Couvert	S. O.
26	759,31	+16,2		758,50	+16,9		758,01	+18,5		757,97	+17,8		+19,4	+12,8	Couvert	S.
27	758,64	+21,8		758,45	+24,2		757,81	+24,6		758,38	+18,9		+25,7	+18,1	Couvert	S. O.
28	757,66	+23,5		757,30	+27,6		757,26	+29,0		756,80	+22,8		+30,3	+15,8	Beau.............	S. E.
29	757,43	+22,0		757,05	+24,8		756,28	+25,8		756,31	+21,1		+27,2	+17,4	Couvert...........	N.
30	759,02	+16,2		758,76	+19,2		758,41	+19,7		758,99	+16,2		+20,5	+15,0	Nuageux...........	N. O.
31	758,37	+16,7		758,06	+18,6		757,55	+20,7		758,74	+15,5		+20,8	+12,7	Nuageux...........	N. N. O.
1	754,47	+17,8		754,15	+20,9		753,76	+21,8		754,60	+15,8		+22,9	+13,1	... Moy. du 1er au 10	Pluie en centimètres.
2	756,51	+18,8		756,24	+21,1		755,95	+22,4		756,39	+17,0		+23,2	+14,3	... Moy. du 11 au 20	Cour. 11,232
3	757,27	+17,8		756,57	+19,9		756,26	+20,7		756,97	+16,6		+22,4	+13,8	... Moy. du 21 au 31	Terr. 10,286
	[illegible]	[illegible]		[illegible]			755,35	+21,6		756,05	+16,5		+22,8	+13,7	... Moyenne du mois......	+ 18°,3

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 9 OCTOBRE 1848.

PRÉSIDENCE DE M. POUILLET.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. **Payen** annonce que M. **Flandin** est parvenu à débarrasser économiquement, la pulpe et la fécule amylacée des marrons d'Inde, de l'amertume qui caractérise ces fruits.

Le procédé consiste à mélanger 1 ou 2 kilogrammes de carbonate de soude avec 100 kilogrammes de pulpe; on lave et l'on tamise ensuite.

Le produit peut alors entrer dans les préparations alimentaires et concourir à augmenter la masse de nos subsistances.

M. Flandin s'est, en outre, occupé d'un travail analytique sur les marrons d'Inde. Les premiers résultats de ce travail sont consignés dans un paquet cacheté dont l'auteur désire offrir le dépôt à l'Académie.

M. **Payen** ajoute, sur la demande d'un de ses confrères, quelques détails historiques relativement à ce qui a été fait jusqu'à ce jour sur les marrons d'Inde.

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Sur la climatologie comparée de l'Italie ancienne et moderne* (suite du premier Mémoire); *par* M. **Dureau de la Malle**. (Extrait par l'auteur.)

« *Vendange.* — Cette époque de la récolte des raisins pour la fabrication

du vin varie beaucoup en Italie, dans l'antiquité et dans l'état actuel. Il ne faut donc l'employer qu'avec de grandes précautions, lorsque l'on s'est bien assuré non-seulement du lieu et de l'altitude, mais en outre du mode de culture de la vigne.

» En effet j'ai vu, sur les côtes de l'Italie méridionale, la vendange se faire plus tard qu'à Reims en Champagne. La raison en est toute simple; car les vignes, en général dans l'Italie, ou grimpent sur des arbres touffus jusqu'à 14 mètres, ou sont mariées aux ormeaux et courent de l'un à l'autre en guirlandes maintenues à 2 mètres du sol. Les vignes en échalas, ou rabattues près du sol, sont l'exception. Ischia, Rome et Florence en offrent quelques rares échantillons.

» On verra néanmoins que des exemples choisis avec discernement dans l'antiquité et dans l'état moderne établiront, de même que je l'ai fait pour les fenaisons et les moissons des céréales, *la constance du climat de l'Italie pendant près de vingt siècles.*

» C'est, je crois, la culture avec des échalas qu'indique Palladius, lorsqu'il dit que « dans les vignobles situés sur le bord de la mer, il faut faire les apprêts » de la vendange vers les derniers jours d'août. » Il dit ailleurs : « qu'au » commencement de septembre on doit faire la vendange *locis tepidis maritimisque.* » Selon M. de Tournon, la vendange, dans l'*Agro romano,* se fait en septembre; elle se fait à la même époque à Lipari, dans les îles Éoliennes, selon Spallanzani, ce qui indique que les vignes y sont mariées à de grands arbres.

» J'ai vu moi-même, l'an 1811, l'année de la comète, si célèbre par sa chaleur, la vendange ne commencer près de Caserte que le 20 septembre, et le 30 septembre dans la vallée de Terni. Quant à la Toscane, Crescenzi, qui écrivit son *Traité d'Agriculture* au commencement du XIIIe siècle, dit « que c'est dans la première quinzaine de septembre qu'on fait la vendange, » *locis temperatis,* et qu'on sèche les raisins pour les conserver. » A Campiglia, la vendange était commencée le 24 septembre 1829. « Elle se fait » généralement en Toscane, dit Sismondi, de la fin de septembre aux pre- » miers jours d'octobre. »

» Ces limites sont très-rapprochées, pour le XIIIe et le XIXe siècle : fin d'août pour les lieux secs, chauds et maritimes; première quinzaine de septembre pour les lieux tempérés. Il y a aussi une époque très-reculée pour les lieux très-froids, *frigidissimis,* qui s'applique aux vignes cultivées dans les montagnes, et que Palladius, Columelle et Crescenzi ont consignée avec une exactitude remarquable. Palladius dit « qu'à la fin d'août on doit ven-

» danger sur les bords de la mer, et que, dans les lieux très-froids, *frigidissimis*, c'est à ce même mois d'août qu'on rebine seulement et qu'on émotte les vignes. » Columelle parle d'une vendange qui se fait le 15 octobre, *facta vendemia Idus octobris*, et le *Journal d'Agriculture toscane* mentionne une vendange faite aussi dans les dix premiers jours d'octobre. Ces deux passages se rapportent à des lieux élevés et froids. Enfin, Crescenzi fait mention de vignes qu'on ne vendangeait qu'en novembre, lorsqu'on voulait avoir un raisin très-mûr et un vin d'une saveur et d'une couleur particulière. Comme il place ces vignes dans des lieux tempérés, *locis temperatis*, c'est à coup sûr un vin fait avec des raisins cuits au soleil, comme le vin de paille d'Alsace, dont il veut parler.

» On voit néanmoins, par tous les passages que j'ai cités d'auteurs qui se succèdent dans le cours de 1900 ans, que la vendange pour les mêmes lieux, les mêmes altitudes et avec le même mode de culture, arrivait dans l'antiquité aux mêmes époques, ou plutôt dans les mêmes limites que de nos jours, et que le climat de l'Italie n'a pas subi de modifications sensibles depuis le premier siècle jusqu'au XIXe de l'ère vulgaire.

Double production annuelle des agneaux et des fruits.

» Ce vers des *Géorgiques* de Virgile (1):

« Bis gravidæ pecudes, bis pomis utilis arbor, »

deux fois nos fruits sont mûrs, deux fois nos brebis pleines; ce vers, dis-je, appliqué au climat de l'Italie, n'est pas une hyperbole poétique. Le même fait est attesté par Varron pour les vignes et les pommiers, par Pline pour les pommiers, les poiriers, même le pommier sauvage, et j'ai mangé moi-même, pendant les deux années 1811 et 1830 que j'ai passées en Italie, des poires et des pommes de la seconde production. Ce fait singulier, que le pommier sauvage, *Malus silvestris* de Pline, donne des fruits deux fois par an, m'a échappé dans mes voyages, et je n'ai pu trouver cette observation dans le petit nombre d'ouvrages scientifiques italiens que possèdent nos bibliothèques publiques ou particulières de Paris. J'invite les botanistes italiens à le vérifier.

» Les brebis, en Toscane, ont encore deux portées : l'une au printemps, l'autre en automne. Ce fait est attesté par un témoin oculaire, Sismondi, dans son livre sur l'agriculture toscane, et l'assertion de Virgile se trouve complétement vérifiée. Ainsi donc, si je ne me fais pas d'illusion, cette double pro-

(1) II, 150.

duction annuelle des agneaux et des fruits qui se perpétue pendant 2000 ans, est encore une preuve additionnelle assez forte en faveur de la constance du climat de l'Italie.

» Je prendrai maintenant quelques exemples parmi les arbres forestiers qui croissent spontanément en Italie. Le genre *Quercus* m'a fourni quelques dates, ou plutôt quelques limites précises et quelques faits curieux.

» *Chênes.* — Pline dit que tandis que le *Robur* et le *Quercus* (qui est certainement la variété *latifolia* du *Quercus robur*) croissent presque partout, que l'*Esculus* ne croît pas dans tous les lieux, et que la quatrième espèce de ce genre, le *Cerrus,* n'est pas connue dans la majeure partie de l'Italie. Cette assertion de Pline est pleinement confirmée par M. Tenore, qui dit: « Beaucoup d'espèces de chênes peuplent les bois des plaines et des col- » lines basses du royaume de Naples; le *Cerrus* seul les abandonne pour » habiter la région du hêtre (800 mètres d'altitude). Dans les montagnes de » la Basilicate, et spécialement près de Lagonegro, j'ai vu des forêts de cet » arbre qui atteignaient une taille colossale, et que de loin d'abord j'avais » pris pour des hêtres. »

» Pline rapporte que le liége, *Quercus suber,* ne croît pas dans toute l'Italie, et pas du tout dans la Gaule lyonnaise ou transpadane. Ce fait est trop connu pour avoir besoin d'être confirmé par des autorités modernes. Quant au *Quercus robur,* Caton prescrit que, si on l'emploie pour échalas (*pro ridica*), il faut le couper vers le solstice d'hiver, et qu'en général il faut couper tous les bois de construction quand les semences sont mûres, *cùm semen maturum habent.* Palladius précise l'époque de la maturation des fruits du chêne, en disant que c'est en novembre qu'il faut recueillir les glands que l'on veut conserver; et Pline précise les espèces, en rapportant que le *Quercus latifolia* fournit les glands les plus gros et les plus doux, que l'*Esculus* vient après; que ceux du *Robur* sont petits, ceux du *Cerrus* amers et adhérents à un calice épineux comme celui de la châtaigne. Quant à l'époque de la maturité des glands, M. L. Ricci, dans son Mémoire inséré dans le Journal d'Agriculture toscane, sur le *Rapport des chênaies glandifères,* dit que les glands sont mûrs à la fin d'octobre.

» La variété *latifolia* du *Q. robur,* si célèbre chez les anciens et si remarquable par sa taille, ses larges feuilles, ses gros glands d'une saveur douce, qui sont un aliment très-sain et très-agréable, cette intéressante variété, dis-je, n'a été retrouvée que de nos jours par M. Tenore.

» Nous avons vu que Pline attribue à cette variété à larges feuilles du *Chêne rouvre* les glands les meilleurs, les plus gros et les plus doux; il ajoute

même qu'on fait moudre ces glands après les avoir séchés, et qu'on en fait du pain comme avec le gland doux du *Q. ballota* d'Espagne. Or M. Tenore affirme que cette belle variété du *Quercus robur*, qui se distingue par ses grandes feuilles, croît spontanément dans les forêts montagneuses de tout le royaume de Naples, qu'elle y est connue sous le nom de *Quercia castagnara*, à cause de la douceur et de la grosseur de ses fruits qu'on mange rôtis comme les châtaignes, et dont il s'est *régalé* plusieurs fois pendant son voyage dans la Basilicate et la Calabre ultérieure. Il reconnaît, dans cette variété du Robur, l'*Esculus* de Virgile, *quæ maxima frondet*, et le δρῦς ϖλατύφυλλος de quelques auteurs grecs. Ce ne peut être, comme on l'a vu, l'*Esculus* de Pline et encore moins le *Q. esculus* de Linné. Ce bel arbre s'élève depuis 300 jusqu'à 700 mètres au-dessus du niveau de la mer, et, par conséquent, pourra fructifier dans presque toute la France et nous donner un nouveau fruit comparable à la châtaigne. Maintenant, la tradition mythologique, qui rapporte que les Grecs et les Italiens ont vécu de glands avant la découverte et l'importation des céréales, et qui avait été regardée comme fabuleuse, parce que le chêne à glands doux ne fructifie qu'en Espagne et ne peut vivre sur les hautes montagnes de l'intérieur de la Grèce et de l'Italie, cette tradition, dis-je, devient un fait historique tout à fait probable. La haute taille de ce chêne-châtaignier, qui n'a, dit Pline, de supérieur que l'ægilops et peut-être le cerrus, sa fécondité, la nature de son bois un peu spongieux à cause de la rapidité de sa croissance, lequel, selon Pline, est moins bon que celui des autres chênes pour les constructions, les planches, les douves et pour faire du charbon, ne permettent pas de le confondre avec le chêne au gland doux, *Q. ballota*, qui n'est qu'un arbre d'une taille médiocre, indigène en Afrique et dans l'Espagne méridionale.

» *Palmier-dattier*. — L'histoire de cet arbre si majestueux et si utile a été écrite avec beaucoup de soin par les auteurs anciens, Théophraste (1) et Pline (2) entre autres. Les phénomènes périodiques annuels de la maturation de ses fruits peuvent nous éclairer sur la température de quelques points du globe et sur la constance de cette température depuis vingt-trois siècles. Il est un lieu surtout, la vallée de Jéricho, dont la température et l'altitude, ignorées il y a quinze ans, sont aujourd'hui assez bien connues. Il est donc fort utile de soumettre à un nouvel examen les faits que l'antiquité nous a transmis, et de les comparer aux observations modernes.

---

(1) *Hist. Plant.*, L. II, cap. 3 à 8.
(2) XIII, 6 à 10.

» Pline, dans son *Histoire naturelle* (1), dit qu'en Italie le dattier croît, mais qu'il y est stérile; qu'en Espagne, sur les bords de la mer, il porte des fruits, mais que ses fruits sont âpres et ne mûrissent pas; qu'au contraire, dans l'Orient, on en fait du vin, chez quelques nations du pain, chez le plus grand nombre la nourriture des quadrupèdes; qu'enfin le dattier, qualifié à juste titre d'*étranger*, ne croît spontanément ni en Italie, ni dans aucune autre région du globe que les régions chaudes, et ne donne des fruits accomplis que dans les régions brûlantes. Théophraste confirme le fait de la stérilité du dattier pour la Grèce (2), et de la conversion de la datte en pain pour l'Éthiopie.

» Les observations modernes ont confirmé ces faits pour l'Italie, l'Espagne et la Grèce. Pline ajoute que, dans la province d'Afrique, aujourd'hui la Régence de Tunis, les dattes sont douces, mais tombent avant leur maturité complète (3), et que, dans l'île de Chypre, elles sont douces et d'une saveur agréable, quoiqu'elles ne parviennent pas à leur maturité.

» Ainsi, on peut suivre les divers degrés de maturation de la datte selon les divers degrés de latitude, car on doit être convaincu par l'assertion de Desfontaines, qui a passé trois ans dans les Régences d'Alger et de Tunis, que la datte ne mûrit complétement ni à Alger, lat. 36°,45, ni même sur aucun point des côtes de ces Régences, dont la latitude descend jusqu'à 34 degrés, ni même près de la grande Syrte, plus méridionale pourtant que l'île de Chypre, dont la latitude est de 35 degrés.

» Pline va nous fournir, sur la maturation et la qualité des dattes dans la vallée du Jourdain, quelques faits très-précis, très-curieux, et qu'on peut comparer aux observations récentes sur ce même point de la Palestine. Après avoir décrit l'abondance et la fécondité des dattiers de la Babylonie, il ajoute : « Que la meilleure qualité de dattes, et la plus renommée, se produit en Palestine, non dans toute cette province, mais surtout à Jéricho, quoique l'on prise aussi les dattes d'Archelaïs, de Phaselis et de Livias; leur

(1) XIII, 6.

(2) *Hist. Plant.*, II, 3.

(3) C'est le sens que j'ai cru devoir donner à la phrase un peu vague de Pline, XIII, 6: *Fructum dulcem, sed statim evanescentem*. Desfontaines (*Voyage dans les Régences de Tunis et d'Alger*, éditée par Dureau de la Malle; Paris, 1838, tome II, page 285) dit : « Le dattier » croît presque indistinctement partout sur les côtes d'Afrique; mais on ne le cultive avec » soin qu'au delà de l'Atlas, parce que les chaleurs ne sont pas assez fortes le long de la côte » pour en mûrir les fruits. »

principal mérite est d'avoir un suc gras, épais, doux comme du lait (1), et dont la saveur très-douce participe de celle du vin et du miel. » Archelaïs, Phaselis, Livias étaient donc situées, comme Jéricho, dans la vallée ou, pour plus de précision, dans le bassin du Jourdain. Or nous savons maintenant que le sol, dans toute la vallée traversée par ce fleuve, a subi une dépression considérable qui atteint, même à Jéricho, un peu plus de 400 mètres au-dessous du niveau de la mer.

» Cette circonstance géologique, jointe à la disposition des montagnes nues qui entourent cette vallée, et qui en font, en plein air, une véritable serre chaude, rend parfaitement raison de l'exquise saveur et de la maturation parfaite des dattes de Jéricho; car toutes ces circonstances réunies donnent à ce point du globe une température supérieure de plusieurs degrés à sa latitude, qui n'est que de 32 degrés. Enfin, la dépression extraordinaire de la vallée du Jourdain, extrême à Jéricho, et qui se relève peu à peu à mesure que le fleuve remonte vers le Liban, explique aussi la qualité très-bonne, mais décroissante, des dattes d'Archelaïs, de Phaselis et de Livias, que Pline a rangées suivant leur ordre de prééminence. Les observations thermométriques et barométriques des derniers voyageurs sont d'accord avec les faits exposés par le naturaliste romain, et l'on voit que, pour les diverses contrées dans lesquelles on cultive le palmier, la maturation de ces fruits est en rapport constant avec la température, et devient une sorte de thermomètre naturel qui atteste la constance du climat pour les différents points où les auteurs anciens ont indiqué les phases précises de cette maturation.

» J'avais présumé, d'après la maturation complète et la saveur exquise des dattes de Tozzer, dans le *Beled el Jerid,* par 34° lat. N., qu'il devait y avoir dans cette partie de l'Afrique septentrionale une dépression notable du sol, comme celle de la vallée de Jéricho située par 32° lat. N., et que cette dépression se joignant à l'action des rayons solaires y cause une chaleur insolite à cette latitude. Ce n'est encore qu'une simple conjecture, car le baromètre n'a pas été jusqu'ici porté sur ce point; mais elle acquiert une certaine probabilité depuis le nivellement barométrique exécuté par M. Charles Texier, en 1847, depuis Constantine, passant par Biscara, jusqu'à El Feïd, sur le Chott de Souf, à cinq journées sud de Biscara. Le sol

(1) « Dos his præcipua succo pingui lactentibus, quodamque vini sapore in melle prædulci. » Desfontaines dit que les dattes du Sahara contiennent une sorte de miel d'une saveur douce et sucrée qu'il compare à celle de la marmelade d'abricots.

des bassins de l'Abéad et du Wed-Jiddi y est presque toujours au niveau, souvent inférieur à celui de la Méditerranée, et se déprime régulièrement en s'avançant du nord au sud.

» Peut-être le point extrême de cet affaissement se trouvera dans le lac qui baigne Tozzer, ou dans quelques parties du Zab et du Sahara. A El Feïd, il est de 60 à 70 mètres. Cette dépression rendrait compte et de la saveur exquise des dattes de Tozzer par une latitude de 34° N., et de la chaleur excessive du désert qui, dans le Fezzan, par 34° lat. N., atteint quelquefois 45° R. (1).

Conclusions.

» Je comptais présenter à l'Académie quelques exemples anciens et modernes de germination, de foliation, de floraison, de maturation et de défoliation, pris au hasard parmi les cent quarante espèces et les nombreuses variétés que les Anciens ont décrites; je réserve ces détails pour l'ouvrage imprimé, et je termine en affirmant que les époques, ou au moins les limites des divers travaux agricoles et des diverses phases de la végétation, sont, pour les mêmes lieux et les mêmes altitudes, identiques dans l'Italie ancienne et moderne; et enfin que, depuis le siècle d'Auguste jusqu'à l'époque actuelle, le climat de l'Italie n'a pas subi de modifications sensibles dans sa température moyenne, annuelle et même mensuelle. »

M. Augustin Cauchy présente à l'Académie deux Notes sur les objets ici indiqués:

« Première Note. — *Sur l'intégrale*

$$\mathcal{S} = \int_{-1}^{1} \frac{(1-\alpha^2)^{\frac{m-3}{2}}\, d\alpha}{(a+b\alpha i)^m} = \int_0^\pi \frac{\sin^{m-2}\varphi\, d\varphi}{(a+bi\cos\varphi)^m},$$

dans laquelle i désigne une racine carrée de l'unité; et détermination de cette intégrale, pour des valeurs impaires de m, à l'aide de la formule

$$\mathcal{S} = \pi^{\frac{1}{2}} \frac{\Gamma\left(\frac{m-1}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{m}{2}\right)} \frac{a}{(a^2+b^2)^{\frac{m+1}{2}}}. \text{ »}$$

« Seconde Note. — *Sur la transformation d'une fonction* $\varpi(x, y, z, \ldots)$

(1) *Voyez* Ritchie et Lyons, *Voyages au Fezzan.*

de m variables $x, y, z,...$ en une intégrale de l'ordre m relative à m variables auxiliaires $\lambda, \mu, \nu,...$, et qui dépend d'une fonction nouvelle de $x, y, z,...$ dont le degré se réduit au second. Solution de ce problème à l'aide de la formule

$$\varpi(x, y, z,...) = \frac{\Gamma\left(\frac{m+1}{2}\right)}{\pi^{\frac{m+1}{2}}} \int\int\int ... \frac{\varepsilon\varpi(\lambda, \mu, \nu,...)\, d\lambda\, d\mu\, d\nu ...}{(\varepsilon^2 + \rho^2)^{\frac{m+1}{2}}},$$

dans laquelle ε désigne un nombre infiniment petit, m un nombre impair, et ρ^2 une fonction de $x, y, z,...$ du second degré, déterminée par l'équation

$$\rho^2 = (x - \lambda)^2 + (y - \mu)^2 + (z - \nu)^2 + ...$$

Ajoutons que la formule subsiste pour tout système de valeurs de $x, y, z,...$ représentées par des valeurs de $\lambda, \mu, \nu,...$ comprises entre les limites des intégrations. »

M. Biot fait hommage à l'Académie d'un Recueil d'articles qu'il vient de publier dans le *Journal des Savants*, sur trois observations de longitudes faites par Hipparque, et sur le mode d'intercalation des années de Calippe.

M. Arago présente, au nom de M. *de Humboldt*, le deuxième volume de la traduction du « *Cosmos, essai d'une Description physique du Monde* »; ce deuxième volume a été traduit par M. *Galusky*.

M. Duvernoy fait hommage d'un exemplaire d'un recueil de Mémoires qu'il a successivement communiqués à l'Académie, concernant les *organes génito-urinaires des Reptiles et leurs produits*. (*Voir* au *Bulletin bibliographique*.)

MÉMOIRES LUS.

M. Plasse, médecin vétérinaire du département des Deux-Sèvres, lit l'extrait d'une Note intitulée : *Extrait d'un Traité sur les causes et les moyens préservatifs des épizooties et des épidémies*.

Dans cette Note, ainsi que dans le Mémoire plus développé qu'il soumet au jugement de l'Académie, l'auteur s'occupe principalement des maladies qui, chez les animaux, correspondent aux affections typhoïdes chez l'homme. Il considère ces maladies comme produites par des champi-

gnons microcospiques introduits dans l'économie animale avec les aliments. Il range parmi les maladies auxquelles il attribue cette origine, le charbon, c'est-à-dire une des deux affections que, selon lui, on confond sous ce nom et qui seraient cependant fort différentes, soit quant à leur cause, soit quant à leur gravité, soit enfin quant à leur mode de propagation. Ses observations, dans une partie assez étendue du département des Deux-Sèvres, lui ont fait reconnaître, relativement au charbon non gangreneux, une influence indirecte de la constitution géologique du sol; les fourrages nés sur ces sortes de terrains paraissent prédisposer les animaux à la maladie. Quant au charbon gangreneux qui, suivant M. Plasse, se montre dans toute sorte de localités, il reconnaîtrait pour cause les cryptogames microscopiques.

Ce Mémoire est renvoyé à l'examen d'une Commission composée de MM. Milne Edwards, Andral, Rayer.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

GÉOLOGIE. — *Analyses des eaux des terrains talqueux, anthraxifères et crétacés de la vallée de l'Isère. Observations sur la cause du développement du goître et du rachitisme sur les terrains magnésifères; par* M. Grange. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Chevreul, Dumas, Élie de Beaumont.)

« Le Mémoire que j'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie contient le résultat de recherches concernant la composition chimique des eaux sur divers sols géologiques et à diverses hauteurs: l'analyse m'a conduit à des résultats assez intéressants sur la quantité absolue et sur la quantité relative de chlorures, de sulfates et de carbonates que contiennent les eaux, sur divers sols géologiques et à diverses hauteurs; et à cette observation, qui me paraît importante, que les eaux de tous les villages, de toutes les vallées, dans lesquelles le goître et le crétinisme sont endémiques, contiennent une quantité notable de sels de magnésie, sur quelque terrain que coulent ces eaux.

» Cette étude a été faite dans les montagnes entre lesquelles est creusée la grande vallée de l'Isère, montagnes qui appartiennent, les unes au système des Alpes occidentales et qui atteignent 3000 mètres, les autres au terrain crétacé et néocomien et qui ont une hauteur beaucoup moins considérable. Mon but, en entreprenant ce travail sous les inspirations de

M. le professeur Dumas, était de chercher les quantités relatives de chlorures, de sulfates et de carbonates que contiennent les eaux depuis les glaciers jusque dans la plaine, et de comparer les sels dissous dans les eaux du terrain graniloïde (terrain talqueux), à ceux des eaux des terrains anthraxifères et crétacés, pour connaître leurs quantités absolues et leurs quantités relatives.

» Nos analyses ont été faites, en général, sur 20 litres, et les résultats sont rapportés à 1 litre; en sorte que les nombres expriment le poids absolu du sel et une fraction du kilogramme d'eau analysé.

» Les eaux du glacier du Glézin, prises dans le glacier lui-même à une hauteur de 2259 mètres, contiennent en dissolution de l'acide carbonique, de l'oxygène et de l'azote, comme toutes les eaux courantes, en tenant compte de la petite pression à laquelle elles sont soumises. L'évaporation de ces eaux nous a donné une petite quantité de sels dans lesquels les chlorures et les sulfates dominent.

» L'examen comparatif de nos tableaux d'analyses montre :

» 1°. Que la quantité de sels dissous va en augmentant du sommet des montagnes vers la plaine ;

» 2°. Que sur les terrains talqueux et anthraxifères, les chlorures de soude et de magnésie, les sulfates de soude, de chaux, de magnésie et de potasse, diminuent relativement à la masse totale des sels lorsqu'on s'éloigne des sommets, et forment à peu près de 25 à 30 pour 100 des sels dissous, les sulfates de 24 à 31 pour 100, les carbonates de 36 à 47 pour 100;

» 3°. Que sur les terrains anthraxifères, les sulfates de soude, de chaux et de magnésie sont en quantités absolues plus fortes que sur les terrains talqueux, et représentent environ 18 à 37 pour 100 : cette proportion des sulfates s'explique par la nature de ce terrain composé de grès et de schistes argilo-calcaires fort riches en pyrites, en gypses et en dolomies; les chlorures ne forment plus ici que 10 à 16 pour 100;

» 4°. Que sur le terrain crétacé, les chlorures et les sulfates diminuent d'une manière notable au profit du carbonate de chaux et du carbonate de magnésie dans les eaux qui coulent sur les calcaires dolomitiques.

» Ces résultats me paraissent devoir intéresser non-seulement les chimistes et les géologues, mais encore les physiologistes, les médecins et les agriculteurs.

» C'est aujourd'hui une opinion généralement établie, que les eaux domestiques jouent un rôle important dans la nutrition, en fournissant à l'économie des substances nécessaires à ses besoins, et qu'elle ne trouve pas toujours en

quantité suffisante dans les aliments ordinaires; tel est le carbonate de chaux. Mais ces eaux peuvent contenir, tantôt des principes minéralisateurs utiles, tantôt des principes délétères, et c'est à ces principes délétères inconnus que les populations et les observateurs attribuent le développement du goître, du crétinisme et du rachitisme.

» J'ai discuté rapidement, dans mon travail, les opinions émises sur la cause probable du goître et du rachitisme, et j'ai montré qu'aucune de ces théories ne pouvait rendre compte des faits. Mes analyses m'ayant indiqué la présence d'une quantité notable de magnésie, 10 à 25 pour 100 de la totalité des sels dans toutes les eaux des villages et des vallées où le goître et le crétinisme sont endémiques; et observant que ces analyses faites sur trois terrains différents, terrains talqueux, anthraxifères et crétacés, pourraient expliquer, par la présence des sels de magnésie, le développement des affections endémiques, j'ai cherché avec soin si dans les Hautes-Alpes, la Suisse, le Piémont, les Vosges, les Pyrénées, dans tous les lieux où j'ai appris que ces maladies sévissaient, il existait des roches magnésiennes; et, en effet, des roches talqueuses, gypseuses ou dolomitiques, des ophites se voient partout où l'on signale des goîtres ou des crétins. M. Élie de Beaumont, qui a bien voulu m'aider de ses lumières et de sa vaste érudition, n'a trouvé, dans sa mémoire si riche d'observations géologiques, que des faits à l'appui de mon opinion. M. Boussingault s'est parfaitement rappelé que dans les provinces des Andes, où il avait observé des goîtreux, il avait recueilli des séries de roches gypseuses et dolomitiques. M. Darwin, dans son ouvrage sur l'Amérique du Sud, est si frappé des masses énormes de gypses et de dolomies qu'on rencontre dans les Andes, qu'il fait une théorie pour expliquer leur présence.

» Il résulte donc, des analyses que j'ai faites et des observations géologiques, que si les eaux sont, comme on le croit généralement, la cause prochaine du développement du goître et du crétinisme, on pourrait rapporter l'action délétère des eaux aux sels de magnésie ou, peut-être à la fois à la présence de la magnésie et à l'absence d'une quantité de chaux suffisante aux besoins de l'économie. L'analyse est appelée à résoudre ce problème.

» J'ai indiqué, dans mon Mémoire, un moyen préservatif. Ce moyen consiste à séparer la magnésie, en faisant passer les eaux sur des filtres ou dans de grands réservoirs remplis de carbonate de chaux et d'un lit mince de chaux. »

CHIMIE. — *Mémoire sur la statique chimique du corps humain; par* M. **Barral.** (Extrait.)

(Commissaires, MM. Dumas, Regnault, Balard.)

« Dans le Mémoire que nous avons l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie, nous avons cherché à résoudre, par l'analyse directe des aliments et des évacuations de l'homme, le problème suivant : « Connaissant » la quotité et la composition élémentaire des aliments, tant solides que » liquides, ingérés chaque jour, établir la quotité et la composition élé» mentaire des évacuations, des transpirations et excrétions diverses, de » manière à pouvoir poser l'équation des gains et des pertes du corps » humain. » Notre travail est trop surchargé d'analyses chimiques et de chiffres pour qu'il soit possible d'en présenter ici autre chose que les conclusions résumées.

» 1°. Nous avons trouvé, pour le carbone brûlé chaque jour par l'oxygène de la respiration, des proportions identiques à celles auxquelles sont arrivés, par une autre voie, MM. Andral et Gavarret. Mais aux causes de variations indiquées par ces auteurs, il faut en ajouter une nouvelle. La quantité de carbone consommé en hiver est plus forte d'un cinquième environ que celle consommée en été.

» 2°. La quantité d'azote contenu dans les aliments est supérieure à celle des évacuations, de telle sorte qu'il doit y avoir une portion de ce gaz exhalée dans la perspiration. Cette portion s'élève du tiers au quart de la quantité d'azote ingéré, mais elle n'est que la centième partie de l'acide carbonique produit. Dans une bonne alimentation, le rapport du carbone à l'azote est environ de 100 à 8.

» 3°. L'hydrogène et l'oxygène ne se trouvent pas dans les proportions exactes pour la formation de l'eau; il y a toujours dans les aliments un excès d'hydrogène que l'on peut considérer comme étant brûlé en partie par l'oxygène de la respiration. L'hydrogène ainsi brûlé est, en moyenne, l'équivalent du tiers du carbone transformé en acide carbonique. Cet hydrogène brûlé dans la respiration n'est point tout l'hydrogène des aliments; les évacuations sont plus riches en hydrogène que les aliments dans le rapport de 8 à 5 environ.

» 4°. L'oxygène nécessaire pour transformer en acide carbonique et en eau le carbone et l'hydrogène des aliments brûlés dans la respiration, est au bol alimentaire dans le rapport de 1 à 3.

» 5°. L'eau tant naturelle que formée par suite de la respiration et de la

digestion est, en moyenne, les 67 centièmes du bol alimentaire augmenté de l'oxygène atmosphérique qui se combine avec lui.

» L'eau de la perspiration est, en général, un peu supérieure à celle des évacuations. Cependant, chez un vieillard, l'eau transpirée s'est trouvée réduite au tiers de l'eau des urines et des excréments.

» Pour trois expériences, nous avons trouvé plus de chlore dans les aliments que dans les évacuations; pour deux autres expériences, l'excès de chlore, mais très-faible, s'est trouvé dans les évacuations. Une certaine quantité de chlorure de sodium, qui s'élève parfois jusqu'au tiers de la quantité ingérée, ne sort pas par les évacuations; il nous a paru que ce phénomène se manifeste immédiatement après le bain.

» 7°. L'équation de la statique chimique du corps humain peut s'écrire ainsi :

ENTRÉE		= 100 =	SORTIE.		
Aliments solides et liquides.	Oxygène.	Eau de la perspiration.	Acide carbonique.	Évacuations.	Autres pertes.
74,4	25,6	34,8	30,2	34,5	0,5

» En général, la perspiration est aux évacuations :: 2 : 1; nous avons trouvé une exception pour un vieillard chez lequel les évacuations étaient plus fortes que la perspiration.

» 8°. En défalquant de la quantité totale de chaleur produite chaque jour la chaleur prise par l'évaporation de l'eau transpirée, celle enlevée par l'air de la respiration, celle enfin prise par les aliments et les évacuations, nous avons trouvé, par le calcul, que la moyenne de la chaleur perdue par le rayonnement est de 30000 par jour ou 1250 par heure en été, et de 42000 par jour ou 1750 par heure en hiver. On peut écrire entre la chaleur dégagée ou gagnée par le corps et la chaleur perdue, l'équation suivante :

Chaleur dégagée.		Chaleur prise par l'évaporation de l'eau de la perspiration.		Chaleur enlevée par l'air de la respiration.		Chaleur prise par le bol alimentaire.		Chaleur prise par les évacuations.		Chaleur perdue par le rayonnement et le contact.
100	=	24,1	+	7,3	+	2,2	+	1,8	+	64,6

PHYSIQUE. — *Recherches sur les chaleurs dégagées pendant les combinaisons chimiques* (dix-septième partie); *par* MM. **P.-A. Favre** *et* **J.-T. Silbermann.**

(Commission précédemment nommée.)

De l'action décomposante des rayons solaires (premier Mémoire).

« Dans plusieurs de nos Mémoires, les expériences nous ont forcés d'ad-

mettre le dédoublement de divers corps simples avant leur entrée en combinaison, et même une modification moléculaire permanente pour certains autres; il était nécessaire de chercher la preuve de cette manière d'être, sur d'autres corps et sous l'influence d'autres agents.

» Tout le monde sait qu'un mélange à parties égales de chlore et d'hydrogène détone presque aussitôt qu'il est exposé aux rayons solaires. Nous avons cherché à analyser cette action; dans ce but, nous avons commencé par étudier l'action des rayons solaires blancs sur le chlore : elle produit, comme on le verra, une véritable modification moléculaire, *sans changement de volume,* c'est-à-dire analogue à celle que l'on connaît dans l'arrangement des molécules qui constituent l'acide butyrique et l'éther acétique.

» Le chlore pur a été insolé pendant $1^h 30^m$ et reçu dans la petite éprouvette, laquelle contient une dissolution de potasse et le tube qui amène le gaz, et est placée, après avoir été tarée, dans la moufle de notre calorimètre à mercure; après l'absorption du chlore, elle est pesée, et le poids additionnel est le poids de chlore absorbé correspondant aux calories indiquées par la marche du thermomètre. Nous avons ainsi tous les éléments nécessaires pour déterminer ce que 1 gramme de chlore insolé dégage de chaleur pour se combiner à la potasse.

» Après chaque opération on en a fait une autre dans les mêmes conditions, à l'exception de l'insolation, et en évitant toute influence de la part de la lumière diffuse.

» Ainsi, dans les deux genres d'observations, les seules différences ont été le temps et l'insolation.

» Nos expériences ont donné en moyenne, pour la chaleur dégagée par

1 gramme de chlore....	Insolé..........	$478^c,85$
	Non insolé......	$439^c,70$
	Différence...............	$39^c,15$

» Ce résultat, remarquable à plus d'un titre, ne peut, il nous semble, s'expliquer que de la manière suivante :

» Le chlore non insolé, pour être rendu apte à la combinaison nouvelle, est d'abord obligé de modifier sa molécule, ce que prouvent les chiffres précédents et le volume du gaz qui reste le même dans les deux cas; comme son action est successive, il est obligé de prendre à la chaleur qui vient de se dégager par la combinaison avec la potasse, celle qui est nécessaire à sa modification préalable: elle manque donc sur le chiffre des calories dé-

gagées, tandis qu'elle est présente dans le cas de l'insolation, puisque cette chaleur a été fournie par l'action chimique des rayons solaires.

» De plus, le chiffre de cette différence elle-même, qui est 39^c,15, paraîtra bien remarquable si l'on songe que c'est le même chiffre que celui donné par plusieurs composés isomères et polymorphes.

» Le chiffre du chlore insolé, multiplié par son poids proportionnel, donne juste la moitié de celui de l'hydrogène ou 17238,6.

» Après avoir déterminé l'action solaire sur le chlore, nous avons cherché à connaître la proportionnalité d'action des divers rayons simples de la lumière: il était inutile ici de faire les expériences au calorimètre; il s'agissait seulement d'exposer le gaz, non pas seul, mais mélangé avec l'hydrogène aux divers rayons du spectre.

» Dans cette partie de notre travail, notre but est seulement de signaler une partie des expériences faites et que la saison avancée et d'autres circonstances ne nous ont pas permis d'étudier cette année autant que nous le désirions dans la direction que nous exposerons plus loin.

» Nous n'avons, en fait d'expériences, qu'à signaler nos premières tentatives, qui se réduisent à produire la courbe des effets chimiques qu'un prisme de flint très-pur a laissé passer.

» Les deux gaz, chlore et hydrogène, ont été recueillis dans une cinquantaine de petites cloches ayant 5 millimètres de diamètre et 105 millimètres de longueur, formés de tubes de verre très-minces.

» Ces cinquante petites éprouvettes, remplies de gaz, sont tenues verticalement contre l'une des parois d'une longue et étroite auge en verre contenant un peu d'eau salée. Cet appareil, ainsi disposé, est soumis à toute l'étendue d'action d'un spectre horizontal parfaitement pur.

» L'ascension du niveau, dû à la combinaison des deux gaz dans chacune des cloches, représente l'action chimique, et trace elle-même son intensité comparative pour chaque lieu du spectre; il suffit donc d'un seul coup d'œil pour voir la courbe des intensités aux divers rayons simples du spectre solaire.

» Pour copier cette courbe exactement, il suffit de calquer et les raies du spectre et chaque éprouvette avec la hauteur du niveau de son liquide, ainsi que la ligne du niveau commun dans l'auge au départ.

» La ligne courbe, qui joint tous les niveaux successifs dans les cloches, est la courbe des intensités relatives qu'on cherche, et qui se dessinent ainsi dans les mêmes conditions d'insolation.

» Nous avons rapporté, sur notre diagramme, le tracé de la courbe donnée par les expériences de M. Draper, à New-York; il nous a été assez difficile

de faire ce transport, vu qu'il a simplement divisé la longueur du spectre visible en quatorze parties égales, sans indiquer de repères sur les raies du spectre, qu'il paraît n'avoir pas cherché à produire puisqu'il n'en parle pas. Pour comparer nos nombres aux siens, nous avons rapporté sa division, et nous l'avons continué dans le lavande; nous avons relevé notre résultat au droit de ses divisions, ainsi que la valeur de sa courbe sur chacune des raies principales de notre spectre. Ce relevé a fourni le tableau suivant :

RAIES.	DIVISIONS.	EXPÉRIENCES de Draper.	EXPÉRIENC. compar.	RAIES.	DIVISIONS.	EXPÉRIENC. de Draper.	EXPÉRIENC. compar.
A	—0,82	0	0	G	9,25	20	222
	0	0,33	0		10	121	237
B	0,1	0,35	0		10,15	117	M240
C	0,65	0,45	0		11	72	228
	1	0,50	0		12	48	182
	2	0,75	0	H	12,25	40	164
D	2,3	1,00	0		13	24	128
	3	2,75	1		14	12	90
	4	10	3	I	15	»	48
E	4,25	17	4		16	»	20
	5	54	6		17	»	17
F	5,95	107	10		18	»	15
	6	108	10		19	»	14
	7	144	15		20	»	12
	8	204	66		21	»	11
	9	M 240	212		22	»	10

Il est inutile de rapporter les courbes obtenues dans d'autres expériences à diverses époques de la journée; leur comparaison fait voir que :

Le maximum se rapproche vers H dans la matinée;
Id. vers G dans le milieu du jour;
Id. vers F dans la soirée;

que le maximum du matin est, à temps égal, près du double d'intensité de celui du soir, et que celui de midi n'est qu'une transition de l'un à l'autre; de telle sorte que, dans l'effet total de la journée, la courbe est plus droite en passant sur G, c'est-à-dire qu'elle paraît moins courbée en cet endroit : c'est ainsi que l'on ne remarque, pour ainsi dire, que deux maximums, celui du matin et celui du soir, se croisant et s'ajoutant pour former l'effet total de la journée. D'après ces résultats, nous pouvons conjecturer que M. Draper a fait ses expériences à partir de midi, et que rien n'est dû à l'effet du matin,

tandis que notre expérience rapportée donne seulement l'effet du matin : c'est pourquoi les deux maximums sont éloignés l'un de l'autre, et que les deux courbes ne sont pas parallèles l'une à l'autre.

» La différence d'effet du matin au soir nous paraît être due à la présence des vapeurs blanches abondantes dans le ciel de l'après-midi.

» Pour avoir l'effet pendant un instant donné, nous avons remarqué qu'il suffit d'exposer les cloches garnies pendant un temps insuffisant pour l'élévation immédiate des niveaux, et de les exposer ensuite à la lumière diffuse pour que la courbe se dessine d'une manière très-régulière et assez rapidement.

» Nous pouvons conclure de ces expériences, que l'*action dite composante de la lumière n'est qu'une action décomposante.*

» Cette action rend parfaitement compte de certains phénomènes de la végétation.

» Dans ce travail, que nous poursuivrons, notre but est de lier ces actions chimiques à celles à l'étude desquelles nous nous sommes déjà, depuis longtemps, livrés; c'est pourquoi nous avons d'abord choisi la combinaison du chlore et de l'hydrogène qui peut se faire par combustion proprement dite, ainsi que par l'action chimique des rayons solaires.

» Nous chercherons, dans un travail prochain, si les spectres produits par diverses substances réfringentes donnent le maximum d'effet vers les mêmes raies du spectre ou vers des raies différentes, comme le paraît donner l'interposition d'un ciel nébuleux; et si, dans ce cas, l'intensité reste la même pour toutes, ou change, ou n'est que le reste d'une action en partie absorbée par la substance réfringente, en un mot s'il y a des actions chimiques comparables aux actions chromatiques; en définitive, s'il y a des ondes chimiques comme il y a des ondes lumineuses.

» On sait déjà que, quant à la chaleur, le maximum d'effet change aussi de lieu avec la substance réfringente comme pour l'optique; il est donc rationnel de poursuivre ces analogies, ainsi que d'autres, soit dans l'acoustique, soit dans l'électricité, la chaleur, l'optique et les actions chimiques, qui ne sont toutes, autant que la science paraît nous l'avoir démontré, que des actions ou vibrations, soit moléculaires, soit atomiques, qui doivent nécessairement, dès lors, avoir pour base les mêmes principes de mécanique, et ne différer qu'en ce qui caractérise chaque genre particulier de ces mouvements. »

PHYSIQUE. — *Recherches sur les relations qui peuvent exister entre la forme cristalline, la composition chimique et le sens du pouvoir rotatoire; par* M. **Pasteur.**

(Commission précédemment nommée, à laquelle est adjoint M. Dumas.)

M. **Gillet de Vresse** sollicite le jugement de l'Académie sur une machine de son invention, qu'il désigne sous le nom de *machine basculaire.*

Cet appareil est destiné à élever des fardeaux considérables à toute hauteur, par l'emploi simultané du poids et de la force musculaire d'un ou de plusieurs hommes.

(Commissaires, MM. Morin, Combes, Seguier.)

M. **Pappenheim** présente des remarques critiques sur une Note de M. *Burguières,* communiquée dans la précédente séance, et relative à l'*état d'alcalinité de quelques liquides du corps humain dans le choléra-morbus.*

(Renvoi à la Commission nommée pour le Mémoire de M. Burguières.)

CORRESPONDANCE.

M. le **Ministre de l'Instruction publique** transmet une Note de M. *Raillet,* concernant la *trisection de l'angle,* et demande, dans le cas où cette Note serait jugée de nature à être soumise au jugement de l'Académie, à connaître le Rapport dont elle aurait été l'objet.

Il sera répondu à M. le Ministre que les communications relatives à la trisection de l'angle sont du nombre de celles qui, d'après une ancienne décision de l'Académie, ne peuvent être renvoyées à l'examen d'une Commission.

M. le **Directeur de l'Administration des Douanes** transmet le *Tableau général du commerce de la France avec ses Colonies et les puissances étrangères pendant l'année* 1847.

M. **Arago** met sous les yeux de l'Académie un plan de Pékin, lithographié en Angleterre par les soins du major *Jervis* et offrant le *fac-simile* de l'original chinois. M. *Pentland* fait don de ce plan à l'Académie.

BOTANIQUE. — *Sur la famille des Salvadoracées; par* M. **J.-E. Planchon.** (Extrait.)

« L'existence de genres constitués par une seule espèce est, en quelque

sorte, un axiome en histoire naturelle; celle de familles à un seul genre commence à être généralement admise, quoique le principe soit malheureusement plus connu par l'abus qu'on en fait que par son application juste et opportune. S'il est important, en effet, de distinguer par un nom de famille tel ou tel genre que ses caractères isolent de tous les autres, il ne l'est pas moins de condenser en groupes homogènes ces genres dont la vue seule trahit les rapports. Isoler les éléments hétérogènes, réunir les membres épars de chaque groupe, tel est l'esprit de la méthode naturelle ; tel est, en particulier, le résultat que je me suis proposé d'atteindre dans une série de Mémoires que je publierai successivement. Je commence aujourd'hui par le groupe auquel je laisse le nom de *Salvadoracées,* appliqué par le docteur Lindley (Introduct. ed. II, p. 350) à un seul des genres qui le composent.

» Les *Salvadora,* type du groupe en question, sont des arbustes qui, par leur aspect (du moins dans les herbiers) et leurs feuilles opposées, entières, rappellent assez les Oléacées. Deux stipules, placées aux côtés du point d'intersection de chaque feuille, échappent, par leur petitesse, à un examen superficiel. Leurs fleurs, peu apparentes, forment des grappes spiciformes paniculées. Chacune d'elles présente un calice presque globuleux à quatre denticules courts, avec lesquels alternent les divisions d'une corolle marcescente, profondément quadripartite, de manière à paraître presque polypétale. L'estivation de ces lobes, comme celle des denticules du calice, est imbriquée. Quatre étamines courtes, à anthères biloculaires et introrses, s'insèrent sur la corolle, chacune entre deux lobes contigus, et opèrent en quelque sorte la confluence de ces lobes vers la base de la corolle. Enfin un disque hypogine à quatre lobes; un ovaire libre à deux loges, couronné par un stigmate bilobé, presque sessile; deux ovules collatéraux et ascendants, fixés dans chaque loge vers la base de la cloison de l'ovaire; une baie uni- ou biloculaire, renfermant d'une à quatre semences anatropes à tégument unique pulpeux et dépourvues d'albumen; un embryon à deux cotylédons charnus, plano-convexes et à radicule inférieure; tels sont, en résumé, les caractères des *Salvadora,* et, à quelques modifications près, ceux des genres que je propose d'en rapprocher.

» Le premier de ces genres, connu sous le nom de *Monetia,* l'Hérit. (*Azyma,* Lamk), et longtemps relégué, soit parmi les plantes d'affinité douteuse, soit à côté des Ilicinées (Endlicher, gener n° 5711), est devenu récemment, pour MM. Gardner et Wight (In Calcutt. journ. of nat. Hist.), le type d'une famille particulière, celle des Monétiées. C'est dire que l'affinité de ce *Salvadora* a échappé aux savants auteurs, sans quoi ils n'auraient

pas créé un nom nouveau pour un groupe qui en possédait un ancien (*Salvadoraceæ*, Lindl.). L'affinité en question, quoique ignorée jusqu'à ce jour, n'est pas d'ailleurs de celles qu'il est nécessaire de prouver; il suffit de l'indiquer pour la faire saisir au botaniste exercé.

» L'*Actegiton*, Blume (Bijdr., p. 1143), perdu jusqu'ici parmi les Célastrinées (ENDLICHER, gener n° 5693), n'est évidemment qu'un double emploi du *Monetia;* peut-être même une espèce de ce dernier genre, qui croît dans les Philippines (*Monetia laxa,* Planchon, mss.), est-elle identique avec la plante de Java signalée par Blume.

» Forskahl, ayant décrit sous le nom de *Tomex* (Fl. ægypt.-arab.), un arbre d'Arabie que les indigènes appellent *Dober,* et dont ils mangent le fruit pulpeux, l'illustre auteur du *Genera plantarum,* mettant ces données en œuvre, fit de la plante son genre *Dobera* (A.-L. JUSS., Gen. Plant., p. 435). Celui-ci, trop peu connu quant à ses traits essentiels, et longtemps oublié dans le *caput mortuum* des plantes douteuses, vient de surgir dans la science sous le nom de *Schizocalyx,* Hochstett; et cette fois, en dépit de la discordance de ses caractères avec ceux des Méliacées, c'est parmi ces dernières qu'il a pris sa place (HOCHSTETT; ENDLICH., Gen. Pl. Supplem.; Ach. RICHARD, Fl. abyss. Tentam.). Roxburgh n'avait pas été plus heureux en rapportant une espèce du même genre (*Dobera Roxburgii,* Planchon, mss.; *Blackburnia oppositifolia,* ROXB., Fl. ind.) au genre *Blackburnia,* Forst., qui, comme on sait, est très-voisin des *Zanthoxylon.* Il suffit, au contraire, d'un coup d'œil pour saisir l'affinité intime des *Dobera* avec les autres membres du groupe des Salvadoracées.

» Il résulte des observations précédentes, que cinq genres des auteurs (*Salvadorea, Monetia, Actegiton, Dobera, Schizocalyx*) se trouvent d'abord réduits à trois, et, de plus, combinés en groupe naturel et d'une structure assez uniforme. Végétation, aspect, feuilles, stipules, inflorescence, fleurs, fruits et graines, tout chez ces plantes ne présente que des modifications de forme ou de nombre qui caractérisent des genres et des espèces. La polygamie des fleurs est probablement un trait général du groupe, quoique plus difficile à constater chez les *Salvadora* et les *Dobera* qu'elle ne l'est chez les *Monetia.* La distribution géographique vient confirmer d'ailleurs un rapprochement fondé sur l'organisation. Les *Monetia* s'étendent de l'Afrique australe, par la péninsule de l'Inde et l'île de Ceylan, jusque dans l'Archipel malaisien; les *Salvadora,* depuis la côte de Benguela, par l'Afrique septentrionale, dans la Palestine, la Perse, l'Inde supérieure et péninsulaire, et l'île de Ceylan; les *Dobera* de l'Abyssinie, par l'Arabie jusqu'à la péninsule de l'Inde; de

sorte que l'aire de distribution du groupe entier comprend les régions tropicales et subtropicales de l'ancien monde.

» Les Salvadoracées ainsi définies par leurs caractères et leur distribution géographique, la question de leurs affinités générales reste à résoudre. Faut-il leur laisser la place que le docteur Lindley, suivi par Endlicher, assigne au *Salvadora* tout seul à côté des Plantaginées? La consistance de la corolle, la fréquence du type quaternaire dans le nombre des pièces florales, me paraissent des coïncidences trop faibles pour compenser les différences aussi essentielles que multipliées de ces groupes. Suivrons-nous plutôt MM. Gardner et Wight, en rapprochant les *Monetia* (et, par suite, les Salvadoracées) des Jasminées et des Oléacées? Outre les caractères de végétation et d'aspect, beaucoup de caractères semblent justifier ce rapprochement, sans entraîner néanmoins notre conviction complète. Nos scrupules, sur ce point, pourraient cependant être dissipés si l'on découvrait, au lieu d'une certaine affinité vague signalée par Griffith (Account of Dr Cantor's Coll.), un lien évident entre les Oléacées et le genre *Bonea*, Meisn. (placé à tort parmi les Térébinthacées); car tout ce qui m'est connu de ce dernier genre me porte à le considérer comme très-voisin des Salvadoracées. »

PHYSIQUE. — *Description d'un photographomètre, instrument pour mesurer l'intensité de l'action chimique des rayons de la lumière sur toutes les préparations photographiques, et pour comparer la sensibilité de ces diverses préparations; par* M. CLAUDET. (Extrait.)

« ... Il s'agissait d'abord d'avoir un mouvement uniforme, sans mécanisme compliqué et peu dispendieux; je l'obtiens au moyen du principe de la chute des corps sur un plan incliné. La surface sensible est exposée à la lumière par le passage rapide et uniforme d'une plaque ayant des ouvertures de différentes longueurs en progression géométrique. Il est évident qu'à chaque expérience on aura la même durée d'exposition, parce que la plaque munie d'ouvertures proportionnelles tombera toujours avec la même rapidité, la hauteur de la chute étant constante et l'angle du plan incliné étant le même. Chaque ouverture de cette plaque mobile laissera passer la lumière pendant le même espace de temps, et l'effet sur la surface sensible indiquera exactement l'intensité des rayons chimiques. La rapidité de la chute peut être augmentée ou diminuée en modifiant l'inclinaison du plan au moyen d'un quart de cercle muni d'une vis de rappel, sur lequel il peut être fixé à

tous les angles possibles; on peut obtenir le même résultat en modifiant la hauteur de la chute.

» La surface photographique, soit plaque de daguerréotype, soit papier, soit toute autre préparation sensible à la lumière, est fixée presqu'au bas du plan incliné. Elle est recouverte d'une plaque mince de métal percée de trous ronds qui correspondent aux ouvertures de la plaque mobile au moment du passage de cette dernière. On conçoit que, pendant la course, la surface sensible sera frappée par la lumière sur tous les espaces que les trous ronds laissent à découvert. Un rideau d'étoffe noire imperméable à la lumière, attaché aux deux côtés de la plaque mobile, enveloppant tout l'appareil et roulant librement sur deux rouleaux, placés l'un à la partie supérieure, et l'autre à la partie inférieure du plan incliné, empêche la lumière de frapper la surface sensible avant et après le passage de la plaque mobile.

» Les ouvertures de la plaque mobile sont parallèles les unes aux autres et à la direction du plan incliné; elles sont au nombre de sept. La première est de 1 millimètre, la deuxième de 2, la troisième de 4, la quatrième de 8, la cinquième de 16, la sixième de 32 et la septième de 64 millimètres. Chacune est donc la moitié de la suivante et le double de la précédente. On a ainsi, après l'opération, sept images séparées, dont les différentes intensités représentent l'action de la lumière pendant des intervalles de temps dans la progression géométrique ∷1:2:4:8:16:32:64. Ce nombre suffit entièrement aux observations, et l'on peut multiplier tous ces effets en faisant tomber la plaque deux fois, trois fois, et ainsi de suite. J'ai adopté cette progression parce que j'ai trouvé qu'une progression arithmétique n'indiquait pas de différence appréciable; c'est tout au plus si, en doublant l'action, on obtient une différence tranchée.

» Si l'on voulait comparer l'intensité photogénique des rayons du soleil avec celle des rayons de la lune, on aurait à faire tomber la plaque mobile un nombre de fois suffisant pour que l'action des rayons de la lune soit apparente: quelques essais suffiront pour obtenir un effet, et le calcul indiquera la proportion des deux intensités.

» Un appareil simple, ainsi construit, sera un photographomètre certain pour une préparation quelconque; il sera un indice et un guide infaillible pour l'opérateur. Il indiquera l'intensité de la lumière photogénique en même temps que la sensibilité de la préparation.... »

Un modèle de l'appareil est joint au Mémoire dont nous venons de donner l'extrait.

M. RIVIÈRE demande et obtient l'autorisation de reprendre un Mémoire qu'il avait précédemment présenté, et sur lequel il n'a pas été fait de Rapport. Ce Mémoire a pour titre : *Filons métallifères de la Prusse.*

M. PASSOT prie l'Académie de vouloir bien lui accorder prochainement la parole pour développer ses idées, qu'il a déjà consignées dans une Note ayant pour titre : *Véritable loi de la variation de la force centrale dans les mouvements planétaires, en prenant réellement dans le calcul le temps pour la variable indépendante.*

M. FEBVRE adresse une Note relative aux avantages qu'on retirerait, suivant lui, de l'emploi de l'*eau de Baréges* à l'extérieur et à l'intérieur dans le traitement du *choléra.*

L'Académie accepte le dépôt de deux *paquets cachetés,* présentés, l'un par M. FLANDIN, l'autre par M. MELSENS.

La séance est levée à 5 heures un quart. A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 9 octobre 1848, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, 2e semestre 1848; n° 14; in-4°.

Sur trois observations d'Hipparque, articles de M. BIOT. (Extrait du *Journal des Savants;* août 1848.) In-4°.

Fragments sur les organes génito-urinaires des Reptiles et leurs produits; par M. DUVERNOY; in-4°.

Exercices d'Analyse et de Physique mathématiques; par M. CAUCHY; tome IV, 40e livraison; in-4°.

Notices sur la pente du Nil supérieur et sur divers sujets de géographie et d'ethnographie; par M. JOMARD, *précédées d'une Lettre de* M. CARL RITTER, *sur le plan de la géographie comparative;* 3 feuilles in-8°.

République française. — Administration des Douanes. — Tableau général du Commerce de la France avec ses Colonies et les Puissances étrangères pendant l'année 1847; 1 vol. in-4°.

Cosmos. — Essai d'une description physique du monde; par M. DE HUMBOLDT, *traduit par* M. GALUSKY; tome II; in-8°.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 16 OCTOBRE 1848.

PRÉSIDENCE DE M. POUILLET.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. **Augustin Cauchy** présente à l'Académie trois Notes sur les objets ici indiqués:

« Première Note. — *Démonstration du théorème suivant lequel l'intégrale*

$$\int_0^\infty e^{pi}\,\mathrm{f}(re^{pi})\,dr$$

reste invariable, tandis que l'argument p de la variable imaginaire

$$z = re^{pi}$$

varie entre des limites entre lesquelles la fonction $\mathrm{f}(z)$ demeure finie et continue, cette fonction étant d'ailleurs tellement choisie, que le produit $z\mathrm{f}(z)$ s'évanouisse pour une valeur nulle, et pour une valeur infinie du module r de z. »

« Deuxième Note. — *Application du théorème établi dans la Note précédente à l'évaluation des intégrales*

$$A = \int_{-1}^{1} \frac{(1-\alpha)^m(1+\alpha)^n + (1+\alpha)^m(1-\alpha)^n}{(\cos\theta + \alpha i \sin\theta)^{m+n}} \frac{d\alpha}{1-\alpha^2},$$

$$B = \int_{-1}^{1} \frac{(1-\alpha)^m(1+\alpha)^n - (1+\alpha)^m(1-\alpha)^n}{i(\cos\theta + \alpha i \sin\theta)^{m+n}} \frac{d\alpha}{1-\alpha^2},$$

dans lesquelles m, n désignent deux nombres entiers ou fractionnaires, ou même irrationnels, et θ un arc renfermé entre les limites $-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}$; détermination de ces intégrales à l'aide des formules

$$A = \frac{2^{m+n}\Gamma(m)\Gamma(n)}{\Gamma(m+n)} \cos(m-n)\theta, \quad B = \frac{2^{m+n}\Gamma(m)\Gamma(n)}{\Gamma(m+n)} \sin(m-n)\theta. \text{ »}$$

« Troisième Note. — *Sur une fonction* $\Pi(r)$ *de la variable* r *liée aux* m *variables* $x, y, z, \ldots$ *par l'équation*

$$r^2 = x^2 + y^2 + z^2 + \ldots,$$

et sur la transformation de cette fonction, pour le cas où $\Pi(r)$ est une fonction paire de r, en une intégrale multiple qui dépend de la fonction linéaire

$$\varepsilon = \alpha x + 6y + \gamma z + \ldots,$$

à l'aide de la formule

$$\Pi(r) = \frac{1}{\Gamma(m-1)} \underset{\alpha, 6, \gamma, \ldots}{\overset{\rho=1}{\mathrm{M}}} f^{(m-2)}(\varepsilon),$$

dans laquelle on a

$$\rho^2 = \alpha^2 + 6^2 + \gamma^2 + \ldots$$

et

$$f(r) = D_r \int_0^r (r^2 - \iota^2)^{\frac{m-3}{2}} \iota \Pi(\iota)\, d\iota. \text{ »}$$

RAPPORTS.

PHYSIQUE. — *Rapport sur l'ébullioscope à cadran de* M. l'abbé **Brossard-Vidal**, *et sur l'ébullioscope de* M. **Conaty**. (Rapport demandé par M. le Ministre des Finances.)

(Commissaires, MM. Pouillet, Babinet, Despretz rapporteur.)

« L'Académie nous a chargés, MM. Pouillet, Babinet et moi, de lui faire un Rapport sur ces deux instruments destinés à faire connaître la quantité d'alcool contenue dans les vins et dans les liquides spiritueux dont la densité a été augmentée par la présence d'une matière soluble.

» L'alcoomètre centésimal de M. Gay-Lussac, établi sur des expériences nombreuses et précises, consacré par une loi, et si utile pour la détermination de la richesse des alcools à différents degrés, cesse de pouvoir être employé dans ces circonstances.

» L'invention d'un instrument propre à donner, avec sûreté et promptitude, la richesse alcoolique des vins et des liquides spiritueux qui tiennent en dissolution une matière étrangère, comme du sucre, une résine, un sel, serait un véritable service à rendre au commerce, à l'industrie et à l'administration.

» Possède-t-on un instrument qui remplisse ces conditions avec l'exactitude des observations thermométriques? Nous ne le pensons pas; mais nous croyons que l'on peut aujourd'hui, quand on s'est exercé à ce genre d'expériences, trouver le titre d'un liquide spiritueux, d'une manière assez approchée, par le moyen des deux instruments qui font le sujet de ce Rapport.

» M. Tabarié, M. l'abbé Brossard-Vidal, M. Conaty se sont successivement occupés de cette question.

» Quoique nous soyons spécialement chargés de rendre compte de l'appareil de M. Vidal et de celui de M. Conaty, nous croyons devoir rappeler que M. Tabarié se proposait, dès 1829, de trouver la richesse des vins par son œnomètre centésimal, et, plus tard, par son œnoscope, la richesse des divers liquides spiritueux. Ce dernier instrument, soumis à l'examen de M. Castera, chef de la dégustation des boissons de la ville de Paris, n'a pas été adopté par l'administration. Néanmoins ce chimiste a le mérite d'avoir fixé l'attention des savants et des industriels sur deux procédés pratiques, différents des procédés connus pour rechercher la richesse alcoolique des liquides spiritueux.

» L'ébullioscope à cadran de M. Vidal est fondé sur ce fait, que la température de l'ébullition d'un liquide spiritueux n'est que peu changée par une quantité de matière soluble, qui altère assez la densité de ce liquide pour que les aréomètres ne puissent plus servir à en faire connaître la richesse. Il se compose d'un large réservoir de verre, terminé par une partie plus étroite. Ce tube est plein de mercure jusqu'à une petite distance de l'extrémité. Les longueurs et les diamètres de ces deux parties sont choisies de manière que dans les changements de volume éprouvés par le mercure, ce métal ne quitte pas la partie la plus étroite. Sur le mercure repose un petit flotteur attaché à un fil tendu par un contre-poids. Ce fil, enroulé sur une poulie, fait marcher une aiguille quand la température s'élève à un cer-

tain degré. Cette disposition, imitée du baromètre à cadran, donne des degrés d'une grande étendue. M. l'abbé Vidal, pour graduer son ébullioscope, tient le tube à mercure successivement dans l'eau distillée et dans des mélanges connus d'eau et d'alcool portés à la température de l'ébullition.

» Cet instrument a été soumis, par nous et par d'autres personnes, à des essais multipliés; l'usage s'en serait probablement répandu, si l'on n'était pas, en général, disposé à accueillir peu favorablement les appareils compliqués. Il faut dire, en effet, que la forme de cet instrument, que le cadran, la poulie, le réservoir à mercure exigent nécessairement des soins particuliers dans le transport et dans les manipulations.

» L'ébullioscope à tige droite de M. Conaty est fondé sur le même principe que celui de M. Vidal. Seulement il est plus simple dans sa forme et dans sa construction. Cet ébullioscope n'est autre chose qu'un thermomètre à mercure, dont les divisions diminuent de longueur depuis la température de 100 degrés jusqu'à celle de 85.

» Pour tracer l'échelle, on prépare des mélanges d'eau et d'alcool dans le rapport de 95 à 5, de 90 à 10, et ainsi de suite jusqu'au rapport de 40 à 60. On marque 0 sur l'échelle pour le point correspondant à l'ébullition de l'eau pure, 5 pour le point correspondant au mélange contenant cinq parties d'alcool, et ainsi successivement. C'est aussi de cette manière que M. Vidal trace la division de son ébullioscope.

» L'échelle de l'appareil de M. Conaty est mobile, et est toujours disposée, par le moyen d'une vis de rappel, de manière que le zéro corresponde à l'extrémité de la colonne de mercure, pour l'ébullition de l'eau sous la pression atmosphérique, au moment de l'expérience. On se dispense ainsi de tables de correction, lesquelles sont souvent un obstacle à l'adoption d'un instrument par le commerce, par l'industrie, et même par l'administration.

» Un instrument quelconque doit être contrôlé; la vérification de l'échelle par des mélanges directs serait un peu longue : heureusement on peut éviter ce travail minutieux, en se bornant à comparer les indications de l'ébullioscope avec celles de l'alcoomètre centésimal de M. Gay-Lussac, pour trois ou quatre alcools à différents degrés, et qui embrassent toute l'étendue de l'échelle. Cette vérification nous paraît indispensable pour les deux appareils.

» La durée d'une expérience est de huit minutes environ; chaque expérience exige 100 grammes de liquide. Le procédé de M. Vidal demande un peu plus de liquide et un peu plus de temps.

» Le titre fourni par l'un ou par l'autre instrument est de $\frac{1}{2}$ degré ou

de 1 degré au-dessus du titre donné par la distillation, pour les liquides ne renfermant pas plus de vingt centièmes d'alcool; au delà, la différence est un peu plus forte, mais toujours dans le même sens.

» Dans les premiers instruments de M. Conaty, les degrés correspondants aux titres élevés étaient très-rapprochés les uns des autres, en sorte qu'on pouvait commettre des erreurs assez notables. L'échelle des instruments construits récemment par MM. Lerebours et Secrétan ne présente que 30 degrés, dont les plus serrés ont une étendue d'au moins 3 millimètres. Cette nouvelle disposition donne à l'appareil une plus grande sensibilité.

» Si le liquide est très-riche en alcool, on l'étend d'une fois ou de deux fois son volume d'eau. On double ou l'on triple le titre obtenu. Par ce moyen, l'échelle de trente divisions suffit à tous les cas.

» La température de l'ébullition d'un vin ou d'un liquide spiritueux, mêlé à une matière étrangère, n'est pas constante comme celle de l'eau pure, de l'alcool absolu ou de tout autre liquide homogène; mais elle reste constante pendant un certain nombre de secondes. Quand l'ébullition est commencée, c'est cette température qu'il faut saisir; ce qui n'offre pas de difficulté, quand on a l'habitude de ces manipulations: néanmoins il est prudent de répéter l'opération, afin de prendre la moyenne; sans cette précaution, on n'aurait pas une certitude complète.

Conclusions.

» L'ébullioscope de M. Vidal et celui de M. Conaty, quand ils sont bien réglés et confiés à des mains exercées, nous paraissent propres à donner, avec une approximation de un à deux centièmes, la richesse alcoolique des vins et des liquides spiritueux altérés par une matière étrangère.

» L'ébullioscope à tige droite a l'avantage d'une plus grande simplicité et d'un transport plus facile.

» Pour les liquides spiritueux composés seulement d'eau et d'alcool, l'alcoomètre centésimal de M. Gay-Lussac doit toujours être préféré. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

M. Laugier, au nom de la Commission chargée d'examiner une communication de M. Leboeuf, s'exprime en ces termes :

« Dans la séance du 20 mars 1848, M. Lebœuf demanda l'ouverture d'un paquet cacheté qu'il avait déposé en 1847. Ce paquet contenait une Note très-courte par laquelle l'auteur annonçait des pluies abondantes pour l'année 1848, en France, en Angleterre et en Allemagne. Le commencement

de 1848 ayant été très-pluvieux, M. Lebœuf demanda, le 3 avril 1848, que l'Académie transmît au Gouvernement une copie de cette Note : M. le Président nous invita, M. Mauvais et moi, à en prendre connaissance et à déclarer si elle nous paraissait digne d'être transmise par l'Académie à l'administration.

» L'auteur ayant insisté à plusieurs reprises pour que nous fissions connaître notre opinion, nous venons déclarer que, M. Lebœuf se bornant à une simple assertion, et n'ayant point donné communication des idées théoriques sur lesquelles il prétend étayer ses prédictions, nous pensons qu'il n'y a point lieu à faire de Rapport sur sa communication. »

MÉMOIRES LUS.

ANATOMIE. — *Deuxième Mémoire sur l'appareil capillaire circulatoire; par* M. **J.-M. Bourgery.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Flourens, Serres, Milne Edwards.)

Différences des réseaux de capillicules entre les organes et les tissus, et rapports de ces systèmes capillaires circulatoires avec le système nerveux.

« De l'ensemble de ce Mémoire, je crois pouvoir tirer les conclusions suivantes :

» 1°. Dans mon premier Mémoire, j'ai établi que le système capillaire à l'état microscopique se compose de trois éléments vasculaires, artériel, veineux et lymphatique, reconnaissables sur tous les points par leur mode d'injection et leurs caractères anatomiques généraux, quoique d'ailleurs chacun d'eux se modifie légèrement dans les divers organes et tissus, et contribue ainsi, pour une grande part, à modifier leurs textures. L'objet de ce second Mémoire est de montrer que ces éléments vasculaires, variables de forme et de nombre dans les divers tissus, y obéissent, en outre, à des excitations nerveuses différentes.

» 2°. La proportion et la capacité relative des trois éléments vasculaires dans l'ensemble de l'appareil circulatoire est très-inégale. Dans tous les tissus, le système capillaire veineux est l'élément vasculaire sanguin prédominant. Le système capillaire lymphatique semble à peu près égal en capacité au système veineux, et, du reste, il se présente comme son auxiliaire par leurs rapports mutuels et leurs communications par des voies innombrables dans l'infiniment petit.

» 3°. Considérée dans l'ensemble de l'organisme, la capacité du système

veineux qui, dans les grandes veines de la circulation générale, est, par rapport à celle des artères, environ :: 2 ou $2\frac{1}{2}$: 1, dans le système capillaire se présente, en moyenne, au moins :: 5 ou 6 : 1. Mais si l'on y ajoute son auxiliaire, l'appareil lymphatique, la capacité d'ensemble du système veino-lymphatique, comparée à celle du système artériel, ne semble pas moins, à l'état microscopique, que :: 8 ou 10 : 1; c'est-à-dire que, de tous les éléments organiques, l'élément veino-lymphatique est celui qui abonde incomparablement le plus dans la structure intime de tous les tissus.

» 4°. L'abondance de l'élément veineux dans les capillaires fonctionnels de toute sorte, qui paraît nécessaire dans tous les tissus au point de vue chimique de leur nutrition, étant admise comme fait général, en coïncidence avec ce fait, suivant un rapport anatomico-physiologique très-remarquable, la quantité relative de l'élément vasculaire artériel, dans chaque tissu, est proportionnée à celle de l'élément nerveux cérébro-spinal qu'il renferme; et, en sens contraire, la prédominance ou même l'envahissement absolue des réseaux de capillicules fonctionnels par l'élément vasculaire veineux, sont d'autant plus complets que le tissu est plus exclusivement sous la dépendance du système nerveux splanchnique. D'où il suit qu'une alliance ou une affinité plus intime paraît établie entre l'artère et le nerf cérébro-spinal; entre la veine et le nerf splanchnique.

» 5°. Conformément à la proposition précédente, la substance nerveuse, encéphale et moelle épinière, est, de tous les tissus, le seul où le système des capillicules propres s'injecte complétement par les artères jusqu'à des vaisseaux qui n'ont plus que le tiers ou le quart du globule du sang; de sorte que l'élément capillaire proprement veineux, quoique très-abondant, n'y devient bien apparent, en quelque sorte, qu'à la sortie du tissu propre. A partir de là, déjà dans les ganglions et les nerfs, le rapport de la veinule à l'artériole semble :: 1 : 1, et dans la pie-mère et le névrilemme :: 2 ou 3 : 1. En sens contraire, dans les organes proprement de chimie organique ou d'élaboration nutritive, ceux que, sous diverses textures, les hystologistes allemands ont nommés chylopoïétiques, c'est exclusivement l'élément veineux et lymphatique qui forme les réseaux capillaires fonctionnels, l'élément artériel finissant à l'entrée du tissu propre; c'est, en particulier, le cas de la muqueuse gastro-intestinale. Entre ces deux extrêmes, se classent tous les organes, muscles, membranes, glandes, etc., où l'abondance relative de l'un ou l'autre des éléments vasculaires artériel et veino-lymphatique s'offre toujours dans un rapport équivalent avec la proportion de l'un ou l'autre des éléments nerveux cérébro-spinal ou splanchnique.

» 6°. La différence si grande de capacité entre les deux appareils circulatoires artériel et veino-lymphatique s'explique par la différence de leurs fonctions, la terminaison en capillicules fonctionnels spéciaux ne s'appliquant pour les artères qu'à un seul tissu, tandis que pour les veines et les lymphatiques, elle s'étend à tous les tissus. En somme, le système capillaire artériel, plus directement soumis à l'influence nerveuse cérébro-spinale, en même temps qu'il apporte, avec le sang rouge, dans tous les tissus, les matériaux de leur nutrition et de leurs élaborations, paraît jouer spécialement à l'état de capillicules fonctionnels, dans la substance nerveuse, le rôle d'agent incitateur des fonctions les plus élevées, de psycologie, de sensibilité et de physique animale. Par opposition, dans le système veino-lymphatique, soumis à l'influence des nerfs splanchniques, c'est une action proprement chimique qui est exercée par les capillicules fonctionnels. D'où il suit que le système veino-lymphatique est exclusivement l'agent général des nutritions, des sécrétions, des élaborations diverses; en un mot, des transformations chimiques de toute sorte dans tout l'organisme.

» 7°. En physiologie, d'une part, l'excessive abondance des systèmes de capillicules fonctionnels explique la demi-indépendance, si nécessaire en cas d'asphyxie et si souvent utilisée, où est la circulation capillaire de la circulation générale; et, d'autre part, les anastomoses perpétuelles tant des réseaux de capillicules veino-lymphatiques que des veinules qui en proviennent dans toute l'étendue d'un organe et entre des organes voisins, en se montrant de proche en proche, par les injections, comme une chaîne sans fin dans tout l'organisme, font comprendre l'extrême rapidité des absorptions de toute sorte et le transport, souvent si prompt de diverses substances, d'une surface ou d'une cavité à une autre, et permettent de supposer qu'il peut se faire sans l'intermédiaire de la circulation générale. En pathologie, pour le système artériel, les congestions nerveuses, les vésanies et les névroses, où aucune désorganisation ne montre l'intervention de la chimie animale, et pour le système veino-lymphatique, le danger des phlébites, des sécrétions et des résorptions purulentes, des infections de toute sorte résultant des absorptions, qui toutes ont pour caractère principal une altération chimique des liquides, corroborent la haute importance physiologique et la spécialité de fonctions attribuée dans ce Mémoire aux deux systèmes de capillicules que j'ai signalés comme le siége des circulations partielles organiques. »

PHYSIQUE. — *Note sur la hauteur des ménisques que présente la surface du mercure contenu dans les vases en verre; par* M. **Danger**. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Regnault, Duhamel, Despretz.)

« Les personnes qui se servent habituellement du baromètre, ou qui font usage d'éprouvettes et de tubes gradués, pour déterminer le volume des liquides et des gaz, savent combien le résultat des observations peut devenir incertain par le fait seul de la courbure qu'affectent les liquides, surtout dans le voisinage des parois du vase. Si ce ménisque pouvait être considéré comme appartenant à une portion de sphère, sa valeur serait aisément obtenue par le calcul; mais l'hypothèse s'écarte trop de la vérité pour conduire à des résultats approchant de l'exactitude, et c'est ce qu'on reconnaît, en effet, en comparant les valeurs ainsi obtenues à celles que donne l'expérience. Cependant, comme la détermination exacte de ces valeurs est indispensable pour donner, à plusieurs des instruments dont on fait usage dans les sciences expérimentales, la précision dont ils sont susceptibles, j'ai cru faire une chose utile en entreprenant le travail que j'ai l'honneur de soumettre aujourd'hui au jugement de l'Académie. C'est donc dans le but de perfectionner la graduation des instruments divisés sur verre, et de fournir aux expérimentateurs les moyens d'obtenir des résultats comparables, que j'ai entrepris de déterminer, par des expériences directes, la hauteur des ménisques que présente la surface du mercure contenu dans les vases de verre.

» Dans un tube maintenu verticalement et en partie rempli de mercure, si l'on vient à introduire un piston très-exact, la base du piston déterminera la hauteur du cylindre liquide, et les surfaces en contact formeront un plan qu'il sera facile de repérer sur le tube même, en y traçant un trait circulaire. Si l'on retire le piston, la surface du ménisque reprendra immédiatement la forme d'une calotte sphéroïdale; le centre s'élèvera au-dessus du trait circulaire, tandis que les derniers points de contact du mercure avec le verre se trouveront abaissés au-dessous. De là l'idée de comprendre les ménisques entre deux plans: l'un tangent au sommet de la courbe; l'autre passant par les derniers points de contact du mercure avec les parois du vase. La position de chacun de ces deux plans est immédiatement observable; mais aucun d'eux ne mesure la hauteur vraie du cylindre liquide, puisque cette hauteur est déterminée par le plan intermédiaire, que nous avons indiqué sur le tube par le trait circulaire. Dans un ménisque, il faut donc considérer trois plans; deux qui servent de limite au ménisque: au sommet, le plan tangent; à la base, le plan de contact; quant au troisième,

le plan d'affleurement, il partage le ménisque en deux parties inégales; mais ce plan mesurant exactement la hauteur du cylindre liquide, c'est sa position qui doit se trouver indiquée par les divisions tracées sur les instruments de précision. L'emploi du piston, irréprochable en théorie, ayant d'ailleurs, dans la pratique, plusieurs inconvénients, j'ai dû recourir à un autre procédé.

» Si l'on applique un plan de glace sur les parois dressées d'un tube plein de mercure, de manière à faire sortir l'excédant du liquide, le plan de glace, le mercure et les parois du vase ont un plan de coïncidence commun, le plan d'affleurement; en enlevant le plan de glace, sans répandre de mercure, la surface du métal reprend immédiatement la forme d'une calotte sphéroïdale; son centre s'élève au-dessus du point d'affleurement, et les derniers points de contact du mercure avec le cristal se trouvent abaissés; les phénomènes se passent comme lorsqu'on fait usage du piston, en sorte que, dans l'une comme dans l'autre expérience, les distances respectives des divers plans du ménisque se trouvent absolument les mêmes, pour des tubes de même diamètre pris dans les mêmes circonstances de température.

» Ces premiers faits bien constatés, j'ai pu substituer le plan de glace au piston, sans changer la valeur de mes résultats. Je me suis servi d'une série de vases parfaitement cylindriques, ayant tous leurs diamètres échelonnés de millimètres en millimètres; j'en ai dressé et poli les bords avec le plus grand soin, de manière que leur section soit perpendiculaire à l'axe du cylindre. Depuis leur ouverture jusqu'à leur base, chaque vase porte huit lignes droites, tracées sur la surface externe de ses parois; ces huit droites, parallèles entre elles et à l'axe du tube, sont équidistantes; elles partagent, par conséquent, la surface cylindrique en huit parties égales: ces lignes sont nécessaires pour déterminer plus exactement la hauteur de chaque plan, en faisant les observations dans huit directions différentes; sans cette précaution, il est difficile d'obtenir des nombres comparables. Fixer la section de chaque vase dans un plan horizontal, obtenir que les derniers points de contact du mercure avec le verre forment toujours une ligne circulaire d'une grande netteté, empêcher les oscillations du système, maintenir l'égalité de température pendant la durée des observations, etc., sont des difficultés tellement grandies, lorsqu'il s'agit de mesures micrométriques, qu'il est urgent de ne négliger aucune des garanties qui peuvent assurer le succès. Chaque nombre a été vérifié plusieurs fois, et chaque fois par huit observations, selon les huit directions indiquées par les droites tracées sur les parois des vases. Malgré ce grand nombre d'observations, les différences ex-

trêmes ne se sont jamais étendues au delà de $0^{m},02$, deux centièmes de millimètre. Ces différences extrêmes portent principalement sur le plan de contact; elles sont dues à l'adhérence du mercure aux parois, adhérence qui empêche ce corps de céder à l'action d'une force de faible intensité, à moins qu'on ne détermine quelques mouvements vibratoires, par le moyen d'un archet passé sur certaines parties du système. On peut donc considérer les nombres consignés dans le tableau joint à mon Mémoire, comme étant l'expression de la vérité. Les erreurs que j'ai pu commettre sont de beaucoup inférieures aux décimales utiles dans les applications. Pour prendre la hauteur des ménisques, je me suis servi d'une lunette et d'une vis micrométrique qui porte une aiguille dont l'extrémité parcourt un cercle divisé donnant pour chaque division les $0^{m},00285$ de millimètre. Toutes mes observations ont été faites à la température de 15 degrés centigrades.

Extrait du tableau des nombres obtenus en mesurant les différentes hauteurs que prennent les ménisques du mercure contenu dans des tubes en verre de 1 à 60 millimètres de diamètre.

DIAMÈTRE intérieur des tubes.	FLÈCHE de la portion du ménisque au-dessus du plan d'affleurement.	FLÈCHE de la portion du ménisque au-dessous du plan d'affleurement.	HAUTEUR du ménisque complet.
mm	mm	mm	mm
1	0,178	0,143	0,321
2	0,310	0,261	0,571
3	0,410	0,369	0,779
4	0,486	0,467	0,953
5	0,544	0,558	1,102
6	0,584	0,643	1,218
7	0,610	0,710	1,320
8	0,630	0,782	1,412
9	0,639	0,844	1,483
10	0,643	0,900	1,543
11	0,643	0,946	1,589
12	0,637	0,988	1,625
13	0,627	1,024	1,651
14	0,610	1,056	1,666
15	0,591	1,086	1,677
16	0,570	1,110	1,680
17	0,550	1,134	1,684
18	0,530	1,157	1,687
19	0,511	1,177	1,688
20	0,495	1,190	1,685
....	....	....	....
30	0,355	1,325	1,670
....	....	....	....
60	0,178	1,540	1,718

M. **Fourcault** lit une nouvelle partie de ses recherches sur le *choléra-morbus*.

C'est seulement lorsque ce travail aura été communiqué dans son ensemble, qu'une Commission sera nommée pour l'examiner.

M. **Passot** lit une Note ayant pour titre : *Sur la découverte de la véritable loi de la variation de la force centrale.*

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

GÉOLOGIE. — *Recherches sur les causes météorologiques et orographiques qui ont fait varier l'étendue des glaciers dans les temps historiques et géologiques, et étude comparative des dépôts erratiques du nord de l'Europe et du sud de l'Amérique méridionale; par* M. **Grange**. (Extrait par l'auteur.)

(Commission nommée pour un précédent Mémoire du même auteur.)

« Dans ce travail, j'ai cherché à montrer, d'une manière précise, combien est grande l'influence du climat sur le développement et l'étendue des glaciers; j'ai fait surtout ressortir la différence considérable qu'il y a sous ce rapport entre les climats marins et continentaux des latitudes tempérées, et j'ai conclu de mes observations et des lois météorologiques les mieux établies, que tout changement important dans l'étendue du continent, changement provenant soit de l'immersion, soit du soulèvement des terres, devait amener une modification proportionnelle dans l'étendue et la puissance des glaciers.

» J'ai montré que les caractères du dépôt erratique du sud de l'Amérique méridionale étaient identiques avec ceux du nord de l'Europe, et que, dans l'Amérique, il était complétement impossible de ne pas reconnaître que le dépôt erratique s'était formé dans le sein de la mer à une époque où il existait sur les grandes îles ou les presqu'îles formées par les chaînes de montagnes de l'Amérique méridionale, des glaciers d'une grande puissance.

» A l'appui de mon opinion, je ferai observer qu'il se forme de nos jours un dépôt erratique considérable dans l'Amérique méridionale, dans les mêmes circonstances et par les mêmes agents que dans l'époque antérieure, que la grandeur et la puissance des agents ont seules diminué. »

PHYSIQUE. — *Sur la transformation de la force vive en chaleur, et réciproquement.* (Extrait d'une Lettre de M. MAYER.)

(Renvoi à l'examen de la Commission nommée à l'occasion d'un précédent Mémoire de l'auteur sur la même question.)

« Dans un Mémoire sur la production de lumière et de la chaleur du soleil, Mémoire présenté à l'Académie dans la séance du 27 juillet 1846, et renvoyé à l'examen d'une Commission composée de MM. Pouillet et Babinet, j'ai dit : « Il est impossible que l'effet mécanique (ou la force vive) résul- » tant de la dilatation du gaz soit produit par rien, car *nil fit ex nihilo.* » La chaleur absorbée ne saurait se réduire en rien, car *nil fit ad nihi-* » *lum.* Or je résume ces deux axiomes de logique, et je dis : La chaleur » devient effet mécanique, etc., etc. »

» Cette loi de la transformation de la force vive en chaleur, et *vice versâ,* me paraît attirer en ce moment l'attention des savants français. C'est pourquoi je crois devoir rappeler que c'est moi qui l'ai découverte le premier et prononcée en termes non équivoques. J'ai dit, dans mon Mémoire, que la quantité de la chaleur devenue latente quand un gaz qui se dilate produit une force vive, apparaît de nouveau quand on fait disparaître la force ainsi gagnée par la friction ou le choc. C'est d'après cela que j'ai calculé le nombre d'équivalents de la chaleur, et je l'ai trouvé égal à 367 (c'est-à-dire 1 calorie = 367 kilogrammètres, ou 1 *km* = $0^{cal},0027$). Comme il suffisait d'abord, pour le but que je me proposais, d'avoir une fois fixé ce nombre, je me contentai d'une contre-épreuve, je l'avoue, assez inexacte : je mesurais la chaleur qui se dégage dans la masse à papier des moulins à cylindre (*voir* mon Mémoire, note n° 2). Plus tard, M. *Joule* a pris une voie opposée; il a déterminé la constante par des expériences calorimotoriques, et l'a trouvée être égale à 429, découverte pour laquelle les sciences ne lui sont pas moins redevables qu'à M. *Person,* qui, par les essais ingénieux sur la chaleur latente des métaux fondants, a trouvé une nouvelle preuve qui vient à l'appui de ma loi. La constante qui a été trouvée par moi s'accorde avec celle de M. Joule, aussi bien qu'on peut s'y attendre dans de telles circonstances.

» J'ai trouvé en 1840, à Sourabaya, la loi de l'équivalence du travail mécanique et de la chaleur, et j'ai publié, pour la première fois, cette loi dans les *Annales de Chimie et de Pharmacie,* de MM. Wöehler et Liebig, mai 1842, dans un article intitulé : *Bemerkungen...* (Observations sur les forces de la nature inorganique). Vous y trouverez, tome XLII, page 234, la défini-

tion : « Les forces sont des choses indestructibles, transformables, inpondé-
» rables; » page 235 : « Un poids élevé est une force; » page 238 : « Je pré-
» fère faire naître la chaleur du mouvement, que de supposer une cause sans
» effet et un effet sans cause; ainsi, que le chimiste, au lieu de laisser dis-
» paraître l'hydrogène et l'oxygène sans autres recherches, et de laisser naître
» l'eau d'une manière inexplicable, établisse plutôt une relation entre H
» et O d'une part, et HO d'autre part; » page 239 : « La locomotive avec
» le convoi est comparable à un appareil à distiller; la chaleur, étant sous
» la chaudière, se change en mouvement, et celle-là se montre de nou-
» veau en chaleur aux axes des roues; » page 240 : « La descente d'une co-
» lonne de mercure comprimant un gaz est équivalente à la quantité de
» chaleur dégagée par cette compression; d'où il s'ensuit que la descente
» d'un poids d'environ 365 mètres d'élévation correspond à la chaleur qui
» hausse la température d'un même poids d'eau de 1 degré centigrade. »

» Trois ans après, dans un opuscule intitulé: *Die organische*... (le Mouvement organique dans sa relation avec l'action chimique), Heilbronn, 1845, je suis revenu sur cette transformation des forces avec plus de détails et en l'appliquant principalement à la nature vivante. On y voit, page 33, les formes principales des forces qui se transforment l'une dans l'autre rangées synoptiquement, savoir : I et II la force vive; III la chaleur ; IV le magnétisme, l'électricité, le galvanisme; V la force chimique. Quant à la physiologie, l'idée fondamentale de cet opuscule est celle-ci : Le sang vivant est une liqueur qui brûle lentement, soumis à l'action de présence des parois des vaisseaux capillaires; le résultat de cette combustion est la chaleur animale et le travail mécanique....

» Passant sous silence d'autres points de mes recherches, je finirai en appelant l'attention sur un fait que j'ai, je crois, fixé le premier par l'expérience, et qui prouve la transformation de la force vive en magnétisme (*voir* mon ouvrage *Die organische Bewegung*, page 26), et du magnétisme en chaleur.

» Voici le fait : En renversant les pôles d'une aiguille aimantée par le rapprochement seul d'un fort aimant (de telle sorte que le pôle boréal de l'aiguille fixée devient austral, et *vice versâ*), l'aiguille s'échauffe. Cette quantité de chaleur est cependant extrêmement mince, et ne saurait être aperçue que dans un appareil très-sensible et après un changement fréquent des pôles. Le dégagement de chaleur est fondé sur ma loi de la transformation des forces; car, en s'approchant de l'aiguille aimantée, l'aimant a à surmonter la répulsion du pôle homonyme, à son éloignement l'attraction du

pôle renversé : en d'autres mots, si vous renversez les pôles, vous perdez de la force vive ; cette force ne devient point nulle, elle devient de la chaleur. »

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Note sur l'accroissement en diamètre de quelques souches d'arbres résineux après la suppression de leur tige ; par* M. A. DUBREUIL. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Gaudichaud, Brongniart, Decaisne.)

« En visitant cette année (1848) la forêt de Bord (Eure), je rencontrai dans le voisinage du Pont-de-l'Arche un terrain assez étendu composé de sable fin et profond, et ensemencé en pins maritimes. Ce semis, âgé de vingt ans, a été éclairci une première fois à six ou sept ans, en arrachant les jeunes arbres trop rapprochés. La même opération a été répétée à quinze ans, mais alors les arbres supprimés ont été coupés à 5 ou 6 centimètres du sol. Presque toutes les souches provenant de ces coupes étaient en décomposition ; quelques-unes seulement, toujours très-rapprochées d'arbres conservés, s'étaient conservées intactes, et offraient, à 2 ou 3 centimètres de leur sommet, un brusque renflement, quoiqu'elles fussent privées de tige depuis au moins cinq ans : leur tissu intérieur était plein de vie....

» Je me rappelai alors les observations de M. *Gœppert* sur des sapins argentés (*Abies pectinata,* D. C.), qui, ayant été coupés en pied, avaient développé sur leur souche de nouvelles couches ligneuses, lesquelles étaient venues successivement recouvrir la coupe. M. Gœppert explique ce phénomène par la greffe naturelle d'une ou plusieurs racines de ces souches avec celles d'arbres voisins de même espèce et restés sur pied. Je me suis assuré qu'une pareille soudure existait pour les souches de la forêt de Bord. Tantôt, en effet, l'une de leurs racines était soudée avec le pivot d'un arbre voisin ; tantôt l'une des racines de l'arbre voisin était greffée avec le pivot de cette souche ; quelquefois enfin l'une des racines de la souche était soudée avec l'une de celles de l'arbre voisin.

» Maintenant, comment expliquer la prolongation de la vie dans ces souches, après qu'elles ont été privées de leur tige, et surtout leur accroissement annuel en diamètre par l'addition de nouvelles couches ligneuses? Deux hypothèses seulement peuvent être présentées à cet égard ; à savoir : que les racines de ces souches ont suffi à l'entretien de la vie, en puisant dans le sol les éléments nutritifs qui, préparés dans les tissus de ces mêmes racines, ont servi à la formation de nouvelles couches ligneuses et corticales ; ou bien que la présence de ces nouvelles couches est le résultat de la greffe des racines d'un arbre voisin avec celles de cette souche.

» La première hypothèse ne peut être discutée, car on sait que les fluides puisés dans le sol par les racines ne peuvent servir à l'accroissement qu'après qu'ils ont reçu, dans les parties vertes de la plante, les modifications qui les transforment en fluide organisateur ou cambium. Or les souches dont nous parlons ont été privées de leur tige, et par conséquent de leurs feuilles depuis six ans. La seconde hypothèse nous paraît donc la seule admissible. Ainsi, lors de la soudure de la racine avec la souche, qui alors était pourvue d'une tige, les deux tiges envoyaient des filets ligneux et corticaux, ainsi que du cambium, vers leurs racines; ces filets ligneux, rencontrant la greffe, se sont confondus à ce point pour former en commun une série de couches. Mais bientôt la souche, étant privée de sa tige, a cessé d'envoyer des productions ligneuses vers les racines. Alors les filets ligneux de l'arbre voisin, trouvant un espace libre entre l'écorce et l'aubier formés en commun l'année précédente par les deux arbres, se sont répandus, soit en descendant le long de la racine de la souche, soit en remontant jusqu'à quelques centimètres du sommet de cette même souche. C'est de cette manière que se sont formées successivement les diverses couches ligneuses, et qui sont venues recouvrir la surface de cette souche après qu'elle a été privée de sa tige.

» Telle est, suivant nous, la seule manière d'expliquer le phénomène que nous venons de décrire, et qui nous paraît être un nouvel argument en faveur de la théorie de l'accroissement, si bien développée depuis quelques années par M. Gaudichaud. »

ÉCONOMIE RURALE. — *De la culture et de l'emploi en France du blé marzolo de Toscane.* (Note de M. GRELLEY.)

(Commissaires, MM. Héricart de Thury, Payen, Decaisne.)

« On a déjà, à plusieurs reprises, essayé sans succès de cultiver et d'utiliser en France le blé barbu de Toscane, connu en Italie sous le nom de *marzolo*, blé dont le chaume sert à la confection des chapeaux fins.

» Comme je savais que dans ces essais on avait cherché à imiter les procédés italiens, bien qu'on ne se trouvât pas dans les mêmes conditions de sol et de climat, j'ai voulu rechercher s'il était possible d'arriver, en Normandie, à quelque résultat satisfaisant par une autre série d'opérations.

» Cette question m'a semblé d'une haute importance, car d'une bonne solution pourraient résulter deux avantages précieux : d'abord un utile emploi des terres les plus médiocres, qui sont les plus convenables pour ce genre de culture; ensuite une quantité considérable de travail dans nos cam-

pagnes les plus pauvres, pour le triage, le blanchiment et le tressage des pailles.

» Les échantillons que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie ont été trouvés très-beaux par quelques fabricants de Paris, à qui je les ai fait voir. Ma paille a autant de souplesse et plus de ténacité que celle de Toscane. Elle est par conséquent plus facile à travailler. Si l'Académie approuve cet essai, j'aurai l'honneur de lui adresser la description détaillée des modes de culture et de blanchiment (peu coûteux) auxquels j'ai eu recours pour arriver à ce premier résultat. Je me bornerai aujourd'hui à faire remarquer :

» 1°. Que mon blé a été semé, le 1er avril 1848, dans les sables de Saint-Aubin (canton d'Elbeuf) et récolté le 26 juin, environ huit jours après la chute des anthères;

» 2°. Que la souplesse et la ténacité de ma paille viennent de ce que je l'ai dépouillée des matières colorées et de la majeure partie des principes minéraux qu'elle contenait à l'état normal, par des opérations qui ne pouvaient désorganiser la cellulose. »

CHIMIE PHYSIOLOGIQUE. — *Note sur la présence normale du cuivre dans le sang de l'homme; par* M. DESCHAMPS.

(Commission précédemment nommée.)

« Lorsqu'on étudie les nombreux travaux qui ont été publiés sur la question du cuivre normal ou physiologique, on reconnaît bientôt que tous ces travaux ne peuvent pas être employés à combattre ou à soutenir l'existence du cuivre dans les êtres organisés, parce que beaucoup d'auteurs oublient de décrire leur procédé analytique, négligent de traiter le précipité qui s'est formé dans un liquide sous l'influence de l'acide sulfhydrique liquide ou gazeux, n'indiquent pas le temps pendant lequel ils abandonnent la liqueur.

» Après avoir étudié les différents procédés qui ont été proposés pour découvrir les substances métalliques dans le sang, etc., j'ai suivi le procédé suivant, qui est très-simple et qui a la plus grande analogie avec celui qui m'a servi à extraire le cuivre des végétaux.

» Les acides et l'eau distillée que j'ai employés ne contenaient aucune substance métallique. L'acide chlorhydrique avait été préparé exprès. L'acide azotique fut quelquefois employé seul. Les filtres qui étaient faits avec du papier à analyse, ne contenant point de cuivre, furent encore lavés avec de l'acide azotique concentré, étendu de son volume d'eau distillée. Les capsules, les creusets, les baguettes en verre, les flacons, les entonnoirs, les verres,

furent lavés avec de l'eau régale, avec de l'acide azotique et quelquefois avec de l'acide azotique bouillant.

» Le sang qui a servi à mes expériences pesait 162, 200, 300, 315, 380, 472 grammes; il fut évaporé à siccité, avec précaution, dans une capsule en porcelaine et brûlé dans un creuset en porcelaine; la cendre fut traitée par de l'eau régale ou de l'acide azotique; la liqueur fut concentrée pour chasser la plus grande partie de l'acide; le liquide fut étendu d'eau, filtré dans un flacon, additionné d'une solution d'acide sulfhydrique et abandonné pendant dix-huit heures au moins, afin que le précipité pût se rassembler; le liquide fut filtré pour recueillir le précipité; le filtre fut mis, après avoir été lavé avec de l'eau contenant un peu d'acide sulfhydrique, dans une petite capsule en porcelaine, arrosé avec quelques gouttes d'eau régale ou d'acide azotique, abandonné ou légèrement chauffé jusqu'à ce que la couleur du précipité fût modifiée de manière à présenter la couleur du soufre. Le filtre fut lavé et le liquide évaporé; le résidu, calciné et traité, après le refroidissement de la capsule, avec deux gouttes d'acide azotique, avait toutes les propriétés d'une solution d'un sel de cuivre, puisque l'ammoniaque colorait la dissolution en bleu, que le cyanure jaune la précipitait tantôt en rose, tantôt en rouge brun, et qu'enfin elle laissait déposer du cuivre sur du fer métallique.

» Des faits contenus dans cette Note, je crois pouvoir conclure que la présence du cuivre dans le sang ne peut être contestée; que les chimistes chargés des expertises judiciaires doivent, avant de se prononcer, tenir compte du cuivre dit *physiologique;* et que l'on peut encore admettre, comme je l'ai consigné dans le Mémoire que j'ai présenté à l'Académie, le 17 janvier 1848, que les végétaux enlèvent au sol une partie du cuivre qu'il contient; que les animaux herbivores empruntent du cuivre aux plantes; et que l'homme reçoit du cuivre des plantes et des animaux qui lui servent de nourriture. »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Sur le développement de la fonction exponentielle e^x en produit continu; par* M. THOMAN.

(Commissaire, M. Binet.)

MÉDECINE. — *Sur les fièvres d'accès de l'Algérie et sur l'emploi d'un médicament destiné à les combattre sans produire les accidents qui résultent parfois de l'administration du sulfate de quinine; par par* M. REGIMBEAU.

(Commissaires, MM. Serres, Andral, Lallemand.)

PHYSIQUE. — *Observations à l'appui d'un Mémoire précédemment présenté sur la formation de la grêle et des pluies d'orage; par* M. **Laborde**.

(Commission précédemment nommée.)

M. **Flandin**, qui est parvenu, au moyen du carbonate de soude, à débarrasser économiquement le marron d'Inde de son principe amer (1), présente aujourd'hui :

1°. Un échantillon de la fécule du marron d'Inde, dépouillée de toute amertume, et très-blanche;

2°. Du pain préparé avec 1 partie de cette fécule pour 3 parties de farine de froment;

3°. Des biscuits préparés exclusivement avec cette fécule, selon les usages domestiques.

« J'ose espérer, dit l'auteur, qu'en examinant ces divers produits, l'Académie se convaincra que l'emploi économique du marron d'Inde est désormais assuré. J'aurai exprimé toute ma pensée, si vous me permettez de dire, qu'à mes yeux un marron d'Inde vaut une pomme de terre, et qu'à la porte de chaque habitant des campagnes, deux arbres en plein rapport de ce fruit qui manque rarement et qui mûrit sans culture, équivalent à plusieurs ares de terrain ensemencés de pommes de terre. »

M. **Guilbert** soumet au jugement de l'Académie un Mémoire *sur les causes physiques des marées.*

M. **Mathieu** est invité à prendre connaissance de ce Mémoire et à faire savoir à l'Académie s'il est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

M. l'abbé **Rondon** adresse une nouvelle Note *sur la nécessité d'établir, pour tous les peuples, un même premier méridien.*

(Renvoyée, comme l'ont été de précédentes communications du même auteur sur cette question, à l'examen de M. Laugier.)

---

(1) Les principaux travaux cités à cette occasion par M. Payen dans la dernière séance, sont : 1° les observations de Fougeroux; 2° le procédé de Bon; 3° le Mémoire très-remarquable sur les marrons d'Inde, par Baumé; 4° enfin, l'épuration de la fécule des pommes de terre au moyen du carbonate de soude, par M. Martin de Grenelle, procédé qui obtint un prix de la Société d'Encouragement en 1845 sur le Rapport de M. Balard.

CORRESPONDANCE.

M. le **Ministre de l'Instruction publique** transmet à l'Académie deux opuscules imprimés, et dix manuscrits de M. **Demonville**, sur le *système du monde et la physique de la création.*

(Ces divers écrits sont, conformément à la demande de M. le Ministre, renvoyés à l'examen de la Section d'Astronomie.)

M. le **Ministre de l'Instruction publique** transmet une proposition de M. **Ofterdinger** relativement à l'acquisition, par l'État, d'*un procédé de préparation anatomique* de son invention sur lequel il a déjà appelé, à diverses reprises, l'attention de l'Académie, mais sans le faire connaître et sans même adresser aucun spécimen des produits qu'il en obtient.

Ces circonstances seront portées à la connaissance de M. le Ministre, ainsi que le sens des réponses qui ont été antérieurement adressées à M. Ofterdinger.

M. le **Ministre de l'Instruction publique** accuse réception d'une copie des Instructions rédigées pour le voyage de M. **Desmadryl** *dans la partie occidentale des Cordilières de l'Amérique méridionale.*

M. **Forbes**, secrétaire de la Société royale d'Édimbourg, fait, au nom de cette Société, hommage à l'Académie d'une *médaille* qui vient d'être frappée en l'honneur de l'inventeur des logarithmes, **Napier** de Merchiston; la tête a été gravée d'après un portrait fait du vivant de cet homme célèbre, et dont l'authenticité n'est pas douteuse.

ASTRONOMIE. — *Sur le nouveau satellite de Saturne.* (Extrait d'une Lettre de M. **Bond**, communiqué par M. *Le Verrier.*)

« Cambridge (États-Unis), 25 septembre 1848.

» Dans la soirée du 16 de ce mois, on remarquait une petite étoile située à peu près dans le plan de l'anneau de Saturne, et entre les satellites Titan et Japetus. Ce fait fut alors regardé comme accidentel; et toutefois la position de l'étoile, par rapport à Saturne, fut relevée.

» La première nuit favorable aux observations fut celle du 18. Pendant la comparaison de l'éclat relatif des satellites, on remarqua de nouveau le même objet, semblablement placé par rapport à la planète, et l'on en

prit la position avec soin. Mais jusqu'à ce moment, à peine sa nature réelle fut-elle soupçonnée.

» Des mesures prises avec soin, dans la soirée du 19, ayant montré que l'étoile partageait le mouvement rétrograde de Saturne, on étudia la partie des cieux vers laquelle marchait la planète. Chacune des étoiles dont elle devait s'approcher dans les deux nuits suivantes fut marquée sur une carte, et des mesures micrométriques fixèrent sa position et sa distance par rapport aux objets voisins.

» Le soir du 20 fut nuageux.

» Le 21, il se trouva que le nouveau satellite s'était rapproché de la planète, et il changea sensiblement de position par rapport aux étoiles pendant l'observation. Des observations semblables furent répétées dans les nuits du 22 et du 23. Son orbite est extérieure à celle de Titan. Il est moins brillant qu'aucun des deux satellites intérieurs découverts par sir William Herschel. »

MÉDECINE. — *Sur l'inspiration de l'oxygène comme moyen de combattre le choléra.* (Extrait d'une Note de M. DE SMYTTÈRE.)

« Au moment où le choléra suit de nouveau une marche inquiétante pour nous, je crois de mon devoir de faire connaître un moyen que j'ai employé avec un plein succès dans le traitement de cette cruelle maladie, à la fin de l'épidémie de 1832, et lorsque j'étais médecin de la maison de refuge de M. Debelleyme, à Paris. Il s'agit de l'inspiration de l'oxygène pur ou mélangé, selon les cas, chez les cholériques dans la période algide de leur affection: une animation nouvelle et une réaction salutaire suivent de près l'emploi de ce moyen tout à fait rationnel, et auquel personne, que je sache, n'a encore songé.... Je regarde l'inspiration pulmonaire du gaz oxygène, durant la période si dangereuse du froid et de prostration de l'accès cholérique, et lorsque les fonctions intestinales et cutanées sont profondément perverties, comme le remède le plus prompt et le plus efficace entre tous ceux employés jusqu'à ce jour (1). »

(1) Je proposerai aussi l'emploi de l'oxygène par les poumons surtout, dans divers cas de dyspnée, d'asthme suffocant, d'asphyxie; dans ces affections pulmonaires apyrétiques et nerveuses où le sang ne peut facilement s'hématoser, et où l'asphyxie paraît, pour ainsi dire, imminente; chez les cyanosés, les chlorétiques; chez les personnes dans un état d'anémie inquiétante, à la suite de pertes de sang, etc.

MÉCANIQUE. — *Note relative à la théorie de l'équilibre et du mouvement d'une plaque élastique; par* M. G. KIRCHHOFF.

« C'est l'illustre Lagrange qui le premier a établi l'équation aux différences partielles de l'équilibre d'une plaque élastique. Après lui, Poisson, en partant de sa théorie générale des forces élastiques, a déduit la même équation et, en même temps, les conditions relatives aux bords de la plaque à l'aide desquelles la solution de cette équation serait censée être déterminée. Ces conditions sont au nombre de trois. Cependant il est aisé de voir qu'il suffit de deux conditions pour que la solution soit entièrement déterminée. Il résulte de là, qu'en général, les suppositions sur lesquelles se fonde la déduction de cette théorie des surfaces élastiques ne sont pas conformes à la vérité. J'ai été conduit, par ces considérations, à un nouvel examen des conditions du problème, et je crois être parvenu à les exprimer à l'aide de deux équations seulement relatives aux bords de la plaque, l'équation générale restant la même.

» Considérons un solide élastique sur lequel agissent des forces extérieures. Admettons que les accroissements des coordonnées rectangulaires d'un point quelconque de ce solide par l'effet de ces forces soient très-petits. Alors les forces agissant sur une même molécule du solide seront indépendantes des accroissements de ses coordonnées, et, par suite, il existera un potentiel de ces forces qui sera une fonction linéaire de ces accroissements. Soit P la somme de ces potentiels pris par rapport à tous les points du solide; soient, de plus, λ, μ, ν les dilatations que M. Cauchy désigne comme principales, K une constante qui dépend de la nature du solide, enfin θ un nombre qui, d'après la théorie de Poisson, serait égal à $\frac{1}{2}$, mais que les expériences récentes de M. Wertheim ont montré être égal à 1. Alors la condition de l'équilibre sera que

$$P + K\int\int\int dx\,dy\,dz\left[(\lambda^2 + \mu^2 + \nu^2) + \theta(\lambda + \mu + \nu)^2\right]$$

soit un minimum.

» Passons maintenant au cas d'une plaque élastique supposée dans son état naturel à faces planes et parallèles, et d'une épaisseur très-petite. Admettons, comme une donnée de l'expérience, 1° qu'une droite qui était primitivement normale aux faces de la plaque, demeure encore, après le changement de forme, droite et perpendiculaire aux surfaces courbes qui étaient auparavant planes et parallèles aux faces; 2° que tous les éléments

de la section moyenne n'éprouvent ni contraction ni dilatation, par suite du changement de forme. Ces suppositions répondent exactement à celles faites par Jacques Bernoulli pour les lames élastiques. Il résulte de la première que, pour chaque point de la plaque, l'une des trois dilatations principales s'effectue dans la direction d'une droite tracée de ce point normalement à la surface courbe de la section moyenne. La seconde supposition exige, de plus, que les valeurs de deux autres dilatations principales soient $\frac{\zeta}{\rho}$ et $\frac{\zeta}{\rho'}$, ρ et ρ' indiquant les rayons de courbure principaux de cette surface correspondants à son point d'intersection avec la droite, et ζ exprimant la distance du point en question du plan de section moyenne de la plaque dans son état naturel. En appelant ω l'accroissement infiniment petit qu'a pris la distance ζ après que la plaque a été pliée, la valeur de la première dilatation principalement sera $\frac{d\omega}{d\zeta}$. Substituons ces valeurs de λ, μ, ν dans l'expression générale de la condition d'équilibre, indiquons par $d\theta$ un élément de la surface de la section moyenne, par $d\theta . d\zeta$ un élément de l'espace occupé par la plaque, et cherchons à déterminer ω de manière que l'expression obtenue soit un minimum dans la supposition que la surface de la section moyenne demeure invariable. Il est facile de montrer qu'il n'est pas besoin, à cet effet, d'avoir égard à ce que P est fonction de ω; car les variations que P éprouve quand ω change, sont très-petites relativement aux variations simultanées de l'intégrale ajoutée à P. Cela posé, en supposant les faces de la plaque libres, il résulte

$$\frac{d\omega}{d\zeta} = -\frac{\theta}{1+\theta}\left(\frac{\zeta}{\rho} + \frac{\zeta}{\rho'}\right).$$

Substituant cette valeur, l'intégration relative à ζ peut s'effectuer, et, en désignant par 2ε l'épaisseur de la plaque, on trouve pour condition de son équilibre que

$$P + \tfrac{2}{3}K\varepsilon^3 \int d\theta \left[\left(\frac{1}{\rho}\right)^2 + \left(\frac{1}{\rho'}\right)^2 + \frac{\theta}{1+\theta}\left(\frac{1}{\rho} + \frac{1}{\rho'}\right)^2\right]$$

soit un minimum.

» Je ferai remarquer qu'il n'est pas nécessaire, pour que telle soit la condition d'équilibre, que les déplacements des points de la plaque et sa courbure subséquente soient infiniment petits. Il suffit pour cela que les dilatations et les contractions le soient, et que les forces qui les ont produites aient un potentiel.

» Poisson a restreint ses considérations au cas que la courbure de la

plaque soit très-petite. Pour appliquer au même cas le résultat que nous venons de trouver, appelons $z = 0$ l'équation de la section moyenne de la plaque dans son état naturel, $z = \varphi(x, y)$ l'équation de la même section après que la plaque a été pliée. On a alors

$$\frac{1}{\rho} + \frac{1}{\rho_1} = \frac{d^2\varphi}{dx^2} + \frac{d^2\varphi}{dy^2}, \quad \frac{1}{\rho^2} + \frac{1}{\rho_1^2} = \left(\frac{d^2\varphi}{dx^2}\right)^2 + 2\left(\frac{d^2\varphi}{dx\,dy}\right)^2 + \left(\frac{d^2\varphi}{dy^2}\right)^2.$$

En substituant ces valeurs, on obtient facilement, à l'aide du calcul des variations, l'équation différentielle de Lagrange et deux équations relatives aux bords.

» Voici maintenant le rapport qui existe entre ces deux équations et les trois données, par Poisson. Désignons par F la composante dans la direction des Z des forces de pression qui agissent sur une droite tracée par un point quelconque, p, du contour de la section moyenne suivant l'épaisseur de la plaque; par N et F les moments de ces forces par rapport à deux axes situés dans le plan $\overline{xy}$ et passant par le point p, l'un de ces axes étant supposé normal au contour de la section moyenne, l'autre tangentiel; enfin, par (F), (N), (G) certaines fonctions des dérivées partielles de φ relatives au point p. Les conditions de Poisson peuvent alors être représentées par

$$F + (F) = 0, \quad N + (N) = 0, \quad G + (G) = 0.$$

Conservant la même notation, prenant $\theta = \frac{1}{2}$, et appelant en outre s l'arc de contour compris entre un point fixe et le point variable p, les conditions qui découlent de mon analyse sont

$$N + (N) = 0, \quad G + \frac{dG}{ds} + (F) + \frac{d(G)}{ds} = 0.$$

» On peut aussi vérifier ces dernières conditions de la manière suivante : En remontant aux équations d'équilibre d'un solide élastique de figure quelconque, on parvient à démontrer que la courbure d'une plaque n'éprouve aucun changement, lorsqu'aux valeurs désignées par F et G, on ajoute à l'une $\frac{du}{ds}$, à l'autre $-u$, u représentant une fonction arbitraire de s. On peut donc, pour déterminer cette courbure, remplacer dans les équations de Poisson G par $F + \frac{du}{ds}$, G par $G - u$. Or F et G se rencontrent seulement dans les équations relatives aux bords de la plaque. En y faisant cette substitution, et puis éliminant u, on trouve les conditions que j'ai indiquées.

» Je me suis borné, ici, à la discussion de l'équilibre d'une plaque élas-

tique; cependant l'application des résultats mentionnés au cas du mouvement n'offre plus de difficultés. Ces résultats conduisent, entre autres, à déterminer d'une manière générale les vibrations d'une plaque circulaire entièrement libre. Ce travail m'occupe en ce moment, et le but que je me suis proposé, est surtout de comparer les sons indiqués par la théorie avec ceux que fournit l'observation. Ce qui me semble d'un intérêt particulier, c'est d'examiner si l'accord entre les résultats du calcul et de l'expérience sera plus parfait, en admettant pour θ la valeur égale à 1 établie par M. Wertheim, au lieu de celle égale à $\frac{1}{2}$ indiquée par Poisson. »

CHIRURGIE. — *Sur des questions encore controversées concernant l'orthopédie.* (Extrait d'une Lettre de M. **Bouvier**.)

« Le *Compte rendu* de la séance de l'Académie des Sciences du 18 septembre dernier a reproduit quelques paroles prononcées par M. le docteur Serres (1) à l'occasion du Rapport de la Commission médicale, nommée par l'ancien Conseil des hôpitaux, sur les traitements orthopédiques de M. le docteur J. Guérin. Ma position d'homme spécial à l'égard du public me fait un devoir de réclamer contre certaines assertions de M. Serres.... Rappelant qu'une polémique s'est engagée, il y a quelques années, sur plusieurs questions orthopédiques, M. Serres donne clairement à entendre que ces questions sont jugées par le Rapport dont il s'agit, lequel donnerait gain de cause sur tous les points à M. J. Guérin. Ainsi l'emploi de la ténotomie dans la courbure latérale de l'épine qui produit la gibbosité, l'application du même moyen à la réduction des luxations congénitales du fémur, seraient justifiés par les faits placés sous les yeux de la Commission, et son Rapport démontrerait l'efficacité de ces méthodes de traitement.

» J'ai lu ce Rapport, prêt à me rendre à l'évidence, si je la rencontrais dans les faits qu'il contient. Je n'ai point trouvé les preuves que je cherchais; loin de là: ces faits, rapprochés de ceux qui étaient déjà à ma connaissance, ne font que confirmer mes convictions. Je le déclare donc, contrairement à ce qu'on pourrait conclure des assertions de l'honorable M. Serres, je ne reste pas moins convaincu après la lecture de ce document que je ne l'étais en 1841, de l'inutilité et de la complète inefficacité de la myotomie rachidienne dans la courbure latérale de l'épine qui produit la

(1) Ce ne fut pas en son nom seulement, mais aussi au nom de M. Rayer, que M. Serres présenta à l'Académie, dans la séance du 18 septembre 1848, un exemplaire de ce Rapport.

gibbosité, ainsi que de l'inefficacité de la ténotomie pour la réduction des luxations congénitales du fémur. D'importantes omissions dans l'observation des faits ont pu seules conduire la Commission à leur donner une autre interprétation. Ce n'est pas ici le lieu d'en fournir la démonstration. Ce débat pourra s'engager sur un autre terrain, et, en tous cas, il ne peut manquer d'être bientôt vidé au tribunal de l'expérience, par le concours actif de tous ceux qu'intéresse la solution de ces questions. »

M. **Pappenheim** adresse, à l'occasion d'une communication récente de M. *Dureau de la Malle* sur le *climat de l'Italie ancienne et moderne,* une Note destinée à prouver que, pour une autre partie de l'Europe, pour l'*Allemagne,* le climat est devenu moins rigoureux.

M. l'abbé **Brossard-Vidal** prie l'Académie de ne pas se prononcer sur les divers *alcoolomètres* qui lui ont été présentés, jusqu'à ce qu'il lui ait fait connaître complétement un nouvel ébullioscope sur lequel le défaut de temps ne lui permet de donner aujourd'hui qu'une courte indication.

M. **Conaty**, au contraire, exprime le désir que le Rapport sur ces appareils soit fait le plus promptement possible.

Le vœu de M. Conaty a été prévenu, comme on l'a vu par la lecture du Rapport. Quant au nouvel ébullioscope de M. l'abbé Brossard-Vidal, il sera renvoyé à l'examen d'une Commission dès que l'auteur en aura adressé une description complète.

L'Académie accepte le dépôt de deux *paquets cachetés,* présentés, l'un par MM. **Collas** et **Deschamps**, l'autre par M. **Duchenne**.

La séance est levée à 5 heures un quart. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 9 octobre 1848, les ouvrages dont voici les titres :

Traité de Balistique; par M. Didion; 1 vol. in-8°.

Encyclopédie moderne. Dictionnaire abrégé des Sciences, des Lettres et des Arts, etc.; nouvelle édition, publiée par MM. Didot, *sous la direction de* M. L. Renier; 204e et 205e livraisons; in-8°.

Réflexions morales et politiques, ou esquisses des progrès de la civilisation en France au XIXe *siècle; par* M. B. DES OL**RES; in-8°.

Traité théorique et pratique du Choléra-Morbus; par M. VERDÉ DE LISLE; brochure in-8°.

Notice historique et chronologique sur l'emploi de la pomme de terre et de sa fécule dans la panification; par M. CHEVALIER; 1 $\frac{1}{2}$ feuille in-4°.

Répertoire de Pharmacie; octobre 1848; in-8°.

Journal de Pharmacie et de Chimie; octobre 1848; in-8°.

Tératologie. — Description d'un monstre double monocéphalien, présenté par M. THIERNESSE. (Extrait du *Bulletin de l'Académie royale de Belgique;* tome VII, n° 9.) Bruxelles, 1848; in-8°.

Monografia... *Monographie des Colombelles fossiles du Piémont; par* M. LOUIS BELLARDI. Turin, 1848; in-4°.

Chinese plan... *Plan de la ville de Pékin (reproduction de l'original chinois faite par* M. JERVIS) *offert à l'Académie des Sciences; par* M. PENTLAND; in-4°.

Gazette médicale de Paris; année 1848, n° 41; in-4°.

Gazette des Hôpitaux; n°s 114 à 116; in-fol.

L'Acadédémie a reçu, dans la séance du 16 octobre 1848, les ouvrages dont voci les titres :

Compes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, 2e semesre 1848; n° 15; in-4°.

Bulletn de l'Académie nationale de Médecine; tome XIV, n° 1er; in-8°.

Encyclopédie moderne. Dictionnaire abrégé des Sciences, des Lettres et des Arts, etc.; nouvelle édition, publiée par MM. DIDOT, *sous la direction de* M. L. RGNIER; 206e livraison; in-8°.

Mémoires de l'Académie des Sciences, Inscriptions et Belles-Lettres de Toulouse; 3e série, tome IV; in-8°.

Annais de la Société centrale d'Agriculture de France; septembre 1848; in-8°.

Bulleti de la Société industrielle de Mulhouse; n° 104; in-8°.

Thèse pour le doctorat en médecine, présentée et soutenue à la Faculté de Médecine de Paris; par M. CUSCO; in-8°.

Notice statistique, historique et médicale, sur l'asile public des aliénées de Lille; par M. DE SMYTTÈRE. Lille, 1847; in-8°.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES. — SEPTEMBRE 1848.

JOURS du MOIS.	9 HEURES DU MATIN.			MIDI.			3 HEURES DU SOIR.			9 HEURES DU SOIR.			THERMOMÈTRE.		ÉTAT DU CIEL A MIDI.	VENTS A MIDI.
	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	MAXIMA.	MINIMA.		
1	760,88	+14,7		761,50	+16,5		761,90	+17,2		764,97	+13,0		+17,5	+10,5	Nuageux............	N. O.
2	767,59	+15,5		767,27	+17,6		766,54	+19,4		766,98	+15,0		+19,6	+ 9,1	Nuageux............	O. N. O.
3	766,97	+18,0		766,35	+20,3		765,11	+21,4		764,22	+17,2		+21,5	+10,4	Beau............	N. E.
4	762,34	+20,4		761,42	+22,7		759,42	+23,8		757,98	+18,9		+24,1	+11,4	Beau............	E.
5	754,52	+19,3		753,24	+23,6		752,39	+24,8		751,86	+18,3		+25,4	+13,1	Beau............	E.
6	753,43	+20,2		754,66	+24,4		754,83	+24,4		757,98	+17,1		+25,4	+13,4	Nuageux............	S. O.
7	759,61	+16,3		759,16	+20,2		758,49	+22,0		758,88	+17,6		+22,1	+12,8	Beau............	O. N. O.
8	758,86	+17,0		757,76	+21,8		756,39	+24,5		756,59	+18,2		+24,8	+11,6	Vaporeux............	S. S. O.
9	758,21	+18,2		758,09	+19,4		757,39	+22,0		757,23	+15,8		+22,1	+11,5	Couvert............	S. S. O.
10	755,01	+20,2		753,84	+23,0		753,18	+21,9		752,41	+17,6		+23,7	+11,6	Nuageux............	S. O.
11	752,72	+14,2		755,15	+15,8		757,32	+16,2		762,01	+10,7		+16,6	+13,0	Très-nuageux............	N. N. O.
12	764,56	+14,3		764,43	+15,4		763,73	+15,8		764,02	+13,1		+15,6	+ 7,5	Couvert............	S. E.
13	764,14	+12,8		763,90	+13,4		763,00	+14,3		763,62	+12,5		+14,6	+ 9,3	Couvert............	N.
14	763,37	+12,2		763,05	+14,4		762,92	+15,2		764,19	+11,8		+15,3	+ 9,1	Très-nuageux............	N. N. O.
15	766,56	+13,5		766,68	+15,4		766,34	+16,3		767,40	+13,0		+16,5	+ 7,9	Très-nuageux............	N. E.
16	768,45	+13,5		767,98	+15,9		767,33	+16,9		766,95	+11,8		+17,2	+ 7,2	Quelques nuages............	E. N. E.
17	766,41	+13,0		765,68	+16,7		764,56	+17,9		764,30	+10,7		+18,2	+ 6,4	Beau............	N. E.
18	763,38	+13,8		762,39	+17,6		761,13	+18,8		760,55	+13,9		+19,0	+ 6,7	Nuageux............	N. O.
19	757,69	+12,6		756,12	+18,6		754,78	+18,8		753,71	+12,9		+18,9	+ 8,3	Nuageux............	E. S. E.
20	751,55	+14,8		750,98	+18,2		750,41	+19,5		751,12	+14,7		+19,5	+ 9,2	Beau............	E. S. E.
21	753,16	+15,6		753,18	+20,8		752,83	+22,6		753,20	+16,3		+22,9	+ 7,3	Vaporeux............	E. S. E.
22	752,77	+18,1		752,14	+23,3		751,34	+24,2		751,06	+17,8		+24,3	+ 9,9	Beau............	S. E.
23	750,58	+15,2		750,01	+18,9		748,36	+20,0		745,87	+15,5		+20,9	+12,8	Très-nuageux............	S. S. E.
24	742,71	+17,4		742,19	+17,5		741,79	+18,5		740,96	+14,4		+19,5	+13,3	Éclaircies............	S. E.
25	742,28	+15,6		741,39	+19,2		740,75	+21,5		740,48	+18,0		+21,5	+10,7	Beau............	E. S. E.
26	744,48	+16,4		745,35	+18,6		745,59	+19,4		747,47	+13,7		+19,8	+13,6	Éclaircies............	E. S. E.
27	747,68	+15,8		747,42	+18,7		746,75	+18,5		748,13	+13,2		+20,3	+11,9	Couvert............	E. S. E.
28	749,03	+13,5		749,28	+16,3		749,28	+17,1		749,84	+12,4		+17,4	+12,2	Couvert............	O.
29	749,90	+11,6		749,92	+16,2		749,53	+18,2		751,12	+12,5		+18,5	+ 7,8	Quelques éclaircies............	E. S. E.
30	753,65	+13,8		753,68	+17,8		752,89	+17,8		753,29	+12,0		+18,8	+ 8,8	Beau............	S.
1	759,74	+18,0		759,33	+21,0		758,56	+22,1		758,90	+16,9		+22,0	+11,5	... Moy. du 1er au 10	Pluie en centimètres.
2	761,88	+13,5		761,64	+16,1		761,15	+17,0		761,79	+12,5		+17,1	+ 8,5	... Moy. du 11 au 20	Cour. 2,005
3	748,62	+15,3		748,46	+18,7		747,91	+19,8		748,14	+14,6		+20,4	+10,8	... Moy. du 21 au 30	Terr. 1,625
	756,75	+15,6		756,47	+18,6		755,88	+19,6		756,28	+14,6		+20,1	+10,3	... Moyenne du mois.....	+ 15°,2

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 23 OCTOBRE 1848.

PRÉSIDENCE DE M. POUILLET.

RAPPORTS.

PHYSIQUE. — *Rapport sur un Mémoire présenté à l'Académie par* **M. L. Pasteur**, *avec ce titre :* Recherches sur les relations qui peuvent exister entre la forme cristalline, la composition chimique, et le sens du pouvoir rotatoire.

[Commissaires, MM. Regnault, Balard, Dumas, Biot rapporteur (1).]

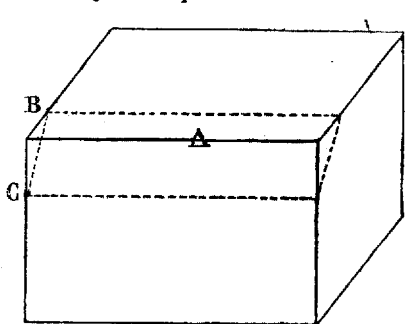
« Le sujet de travail que M. Pasteur s'est ici proposé est un des plus élevés, probablement aussi des plus fructueux, dont les chimistes puissent s'occuper. Découvrir, dans les formes extérieures des substances cristallisables, des caractères sensibles, qui se trouvent en relation de fait avec leurs actions moléculaires, c'est donner à la science des éléments d'investigation qui, dans les circonstances où ils sont applicables, suppléent à la connaissance de ces actions mêmes. Sans doute, de pareilles relations ne peuvent être que lointaines; car les particularités de configuration des cristaux, même microscopiques, sont déjà des résultantes phénoménales, opérées par le concours

(1) Les quatre Commissaires ici désignés ont pris une connaissance personnelle des observations et des expériences de M. Pasteur; ils les ont examinées et discutées, ensemble et séparément, à plusieurs reprises, avec un intérêt égal. Le Rapport que l'on va lire est l'expression fidèle de leur commune opinion. (R.)

d'actions moléculaires en nombre presque infini. Mais l'identité des groupes matériels qui concourent à la formation d'un cristal continu et homogène, étant combinée avec la similarité de leur apposition, peut très-bien produire, dans beaucoup de cas, des effets d'ensemble qui, ayant un caractère constant et spécial, deviennent pour nous des indices assurés, quoique empiriques, de leur action propre et individuelle; indices doublement précieux à constater, par les applications immédiates qu'ils nous fournissent, et comme devant offrir un jour, au calcul mathématique, autant de conditions nettement définies, en apparence les plus prochaines du principe des forces élémentaires, qui serviront, comme les ellipses des planètes, pour remonter, s'il est possible, au principe mécanique des actions.

» Le travail dont nous allons rendre compte n'a pas seulement le mérite d'avoir été dirigé avec une sagacité rare vers ce but élevé; l'auteur est arrivé, par cette voie, à une découverte des plus imprévues, et le procédé d'investigation qu'il a employé peut avoir les applications les plus fécondes.

» M. Pasteur s'est attaché à étudier comparativement deux classes de sels cristallisables, les tartrates et les paratartrates. Considérant d'abord les caractères géométriques généraux de ces corps, il a reconnu que tous, du moins tous ceux qu'il a réussi à former au nombre de dix-neuf, sels neutres simples, doubles, ou sels acides, peuvent être cristallographiquement dérivés de prismes droits à base rectangle, ou par exception, très-peu obliques, toujours symétriques. Les prenant alors individuellement, il a constaté entre eux un premier caractère d'analogie et un premier caractère de dissemblance qu'il est indispensable de spécifier, car c'est là son point de départ. Des prismes, ainsi configurés, présentent trois sortes d'arêtes, qui sont



les mutuelles intersections de leurs faces, et qui ont généralement d'inégales longueurs. Appelons-les respectivement A, B, C, en affectant les deux lettres A, B, aux côtés de la face, toujours rectangle, que nous prendrons pour base. Dans tous les tartrates et paratartrates que M. Pasteur a pu observer,

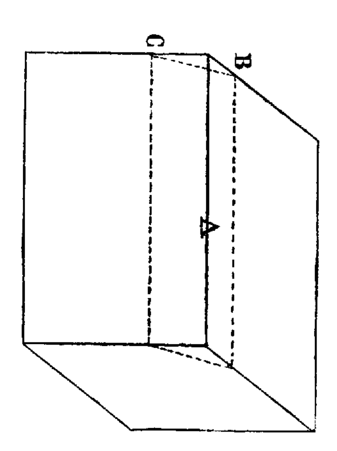
le rapport de longueur d'un de ces côtés, de B par exemple, avec l'arête non basique C, s'est trouvé, sinon tout à fait constant, au moins presque constant, quelle que fût la nature de l'oxyde uni à l'acide, et quelle que fût la quantité d'eau de cristallisation. Cette similarité de proportion est attestée dans tous ces corps par l'existence d'une face secondaire, qui s'y produit toujours suivant l'arête A, et dont l'inclinaison sur les faces contiguës BA, CA, fait connaître le rapport de B à C. Car, en mesurant cette inclinaison sur la face basique BA, M. Pasteur l'a vue osciller entre d'étroites limites autour d'une moyenne d'environ 130°; sa plus petite valeur étant 125°30′ dans le bitartrate d'ammoniaque, sa plus grande 132°40′ dans le paratartrate de potasse et d'antimoine. Voilà le premier caractère d'analogie, on pourrait dire de parenté, qu'il signale entre tous ces sels; et cela lui sert ultérieurement pour reconnaître dans chacun d'eux, par la mesure angulaire, ou même au simple aspect, les faces qu'il doit y considérer comme bases, et mettre en correspondance. Quant au caractère général de dissemblance, ou, si l'on veut, d'individualité, il le tire de ce fait, que la longueur relative de l'arête basique A, qui porte la facette déterminatrice, varie avec la nature des substances chimiques unies à l'acide, sans aucune loi ni règle qu'il puisse ou qu'il prétende assigner.

» S'étant procuré, par ces observations, des indices sensibles, pour distinguer, dans tous ses prismes, certaines faces qu'il pouvait y définir comparativement comme bases, d'autres comme pans latéraux, M. Pasteur s'est mis à étudier spécialement les détails des tartrates. Il avait reconnu que tous les cristaux de ce genre de sels peuvent être mathématiquement dérivés d'un prisme à base rectangle droit, ou très-peu oblique. Or, dans les solides ainsi configurés, il y a certains éléments géométriques, angles ou arêtes, qui, par leur conformation, leurs dimensions propres, et leur assemblage avec les parties adjacentes, sembleraient jetés dans un même moule. De sorte que, si on les envisage sous des aspects pareils, on n'aperçoit rien qui les distingue; tandis que d'autres, au contraire, leur sont manifestement dissemblables. Si l'on suppose que des corpuscules, de dimension insensible, en nombre infini, d'une même nature, et ayant ces mêmes formes, viennent s'agréger librement et avec lenteur dans un milieu homogène illimité, en vertu de forces attractives s'exerçant à petites distances, toute particularité de superposition qui s'appliquerait à un des éléments du solide primitif, devrait s'opérer également sur tous ses semblables, puisque les circonstances déterminantes seraient identiques pour tous. Cette simultanéité d'effets pareils, résultante de la similarité d'actions physiques exercées par les parties sembla-

bles, a été appelée par Haüy *la loi de symétrie*. Ses conséquences se trouvent en effet réalisées, avec une prédominance incontestable, dans la généralité des produits de la cristallisation. Elle semble exprimer le cours ordinaire et régulier de ce phénomène; de sorte que les modifications de forme, qu'on lui voit permettre ou exclure dans chaque cristal de dimension sensible, fournissent les indications les plus évidentes, comme aussi, habituellement, les plus sûres, pour découvrir son type générateur. Toutefois, on rencontre des cas nombreux où la cristallisation y déroge: non pas en présentant, sur telle ou telle face, quelque particularité isolée que l'on puisse attribuer à des perturbations accidentelles; mais en offrant, au contraire, un ensemble évident d'effets dissymétriques, qui se correspondent entre eux avec une diversité régulière et constante sur les plages diamétralement opposées du cristal. Dans de tels cas, si l'on considère le système total des faces secondaires, toujours en nombre pair, que la loi de symétrie aurait permises ou exigées, sur ces mêmes parties, on trouve que la moitié juste de ce nombre y manque alternativement par opposition, ou s'y trouve remplacée par autant d'autres dissemblables, soit en dérivation, soit en grandeur, à leurs opposées. Les cristallographes ont donné à ce remarquable phénomène le nom d'hémiédrie, et ils en ont établi toutes les conditions géométriques; mais on a beaucoup moins étudié les conséquences physiques de la plus haute importance, qu'il semble recéler. C'est dans cette voie nouvelle que M. Pasteur est entré, et il y a trouvé le fil d'induction qui l'a conduit à sa découverte.

» En étudiant les facettes secondaires qui se développent toujours, plus ou moins complétement, sur les huit angles solides des prismes de tartrates, et comparant leurs directions, ainsi que leurs grandeurs relatives, avec les conditions de similitude ou de dissemblance que la loi de symétrie leur assignerait, il a reconnu que les cristaux de cette classe de sels sont généralement hémièdres; avec cette particularité, que l'hémiédrie s'y manifeste habituellement par un seul système de facettes, l'autre étant tout à fait évanouissant. Prenons toutefois comme exemple le cas général, qui se réalise dans les cristaux de bitartrate ammoniacal, où les deux systèmes se montrent, à des degrés seulement très-inégaux de développement. Si, dans un quelconque de ces cristaux, supposé complet, on prolonge idéalement les quatre facettes d'une même sorte, et les quatre facettes de l'autre, jusqu'à ce que les semblables se coupent mutuellement, on obtient deux tétraèdres distincts, non superposables, dont les arêtes analogues s'entrecroisent dans l'espace. Étant toujours corrélatifs, on n'a besoin de définir qu'un seul des deux. M. Pasteur s'attache à celui dont les facettes directrices

subsistent toujours, et sont constamment les plus développées dans chaque cristal quand l'autre se montre; et il leur affecte spécialement la dénomination de *facettes tétraédriques*. Sachant alors que les éléments moléculaires de tous les tartrates détournent généralement les plans de polarisation de la lumière dans un même sens, que l'on caractérise en disant qu'il est dirigé vers la droite de l'observateur, M. Pasteur a jugé convenable de définir la situation de ses facettes tétraédriques relativement à la masse du cristal, par un énoncé correspondant à celui-là; d'autant qu'une induction très-vraisemblable lui faisait considérer aussi leur existence comme liée à la constitution moléculaire, sinon comme cause, au moins comme effet. La règle qu'il donne pour les rattacher aux phénomènes rotatoires, consiste dans les prescriptions suivantes. Reconnaissez d'abord, dans le cristal, la base rectangulaire AB,



soit par pratique, soit, au besoin, par la mesure de son inclinaison sur la face secondaire, toujours existante, qui détermine le rapport presque constant de longueur des arêtes B, C, dans tous ces cristaux. Ceci constaté, placez verticalement l'arête A, et tournez vers vous la base AB. L'arête B se trouvera horizontale. Regardez le cristal suivant un plan vertical, qui lui soit perpendiculaire. Vous pourrez voir occasionnellement une, et même deux facettes, qui lui sont parallèles; ce ne sont pas les tétraédriques; mais leur parallélisme avec l'arête B vous conduira vers celles-ci qui sont établies sur les angles de la base, à droite et à gauche. Elles pourront toutefois paraître occasionnellement séparées de sa surface visible, par le prolongement de faces secondaires parallèles aux arêtes A ou B. Si les deux systèmes de facettes hémiédriques sont réalisés, en sorte que leur dissymétrie ne se manifeste que par l'inégalité constante de leur développement, comme M. Pas-

teur le montre sur le bitartrate d'ammoniaque, vous en verrez deux sur les angles les plus proches de l'œil, l'une à droite, l'autre à gauche; la plus grande à droite. Si l'un des systèmes s'évanouit, l'autre persistant, comme dans tous les tartrates neutres, la facette qui appartient à ce dernier système se montre encore la plus proche de l'œil, à votre droite comme précédemment. C'est donc toujours cette facette-là, caractérisée par sa position à votre droite, que M. Pasteur nomme spécialement *tétraédrique;* et un peu d'habitude vous la fera reconnaître, en moins de temps qne nous n'en avons mis à la désigner. Quand vous l'aurez vue, retournez verticalement le cristal, vous verrez son homologue encore à droite. C'est ainsi qu'une dissolution de tartrate vous présente toujours sa déviation de même sens, lorsque vous retournez le tube dans lequel vous l'observez. En un tel cas, M. Pasteur dit que l'hémiédrie a lieu vers la droite. Il dirait qu'elle a lieu vers la gauche, si, le dispositif de l'observation restant le même, la facette tétraédrique se présentait à la gauche de l'observateur. Mais, avec les tartrates, ce second cas ne s'observe jamais.

» Après avoir établi ce caractère, et en avoir constaté la constance, M. Pasteur a étudié, sous le même point de vue cristallographique, les paratartrates neutres de potasse, d'ammoniaque, et de ces deux bases réunies. Il n'y a point découvert les signes de l'hémiédrie, ni aperçu aucun indice qui l'annonçât. Les solutions de ces sels, de même que l'acide paratartrique, n'ont laissé jusqu'ici apercevoir aucune trace de pouvoir rotatoire moléculaire. Alors il a porté son investigation sur le paratartrate double de soude et d'ammoniaque, qui a été signalé par M. Mitscherlich comme particulièrement remarquable, pour la complète identité de toutes ses propriétés de masse avec celles du tartrate correspondant; ayant la même forme cristalline et les mêmes angles, le même poids spécifique, la même double réfraction, des axes optiques semblablement situés, et une intensité égale de réfraction simple, à l'état de solution; offrant, en un mot, cette différence unique, mais capitale, dans la constitution de ses éléments moléculaires, d'être dépourvu du pouvoir rotatoire que le tartrate exerce. Cette faculté ne s'aperçoit pas, en effet, dans les solutions de ce paratartrate, quand on les forme avec l'ensemble de tous les cristaux qu'on obtient dans une même préparation. Mais, en examinant ces cristaux individuellement, lorsqu'ils se séparent d'une solution aqueuse d'abord non saturée, puis abandonnée à une évaporation lente, M. Pasteur a reconnu, et nous a fait reconnaître aussi, non pas sur quelques-uns, mais dans tous, des signes d'hémiédrie manifestes, exactement du même genre que ceux qu'il avait découverts dans

les tartrates, portant sur des parties analogues, et s'apercevant de la même manière; avec cette différence, jusqu'ici sans exemple dans une opération de cristallisation, d'ailleurs si complétement similaire, que, sur les uns l'hémiédrie est à droite, comme dans les tartrates, tandis que dans les autres, indistinctement égaux aux précédents en nombre, en grandeur, ainsi qu'en masse, elle est à gauche; et, ce qui met le comble à l'imprévu du phénomène, les cristaux de chaque sorte possèdent un pouvoir rotatoire moléculaire, du même sens que leur hémiédrie. M. Pasteur nous a d'abord rendus témoins de ce fait avec des cristaux qu'il avait antérieurement préparés, et dont il nous a fait reconnaître les caractères hémiédriques propres. Mais il a ensuite répété devant nous l'expérience, avec un égal succès, en se servant de cristaux formés sous nos yeux, avec un acide paratartrique dont nous avions constaté préalablement la complète neutralité optique. Ayant pris deux poids de cet acide exactement égaux, il a premièrement saturé l'un par la soude, jusqu'à ce que la solution mixte se trouvât neutre aux réactifs colorés; puis il y a mêlé l'autre poids d'acide, et il a complété la saturation par l'ammoniaque, jusqu'à ramener la neutralité. Les principes constituants du sel double étaient ainsi mis en présence, dans un état de solution parfaitement homogène; et l'on avait eu soin que la quantité d'eau fût assez grande pour que l'on n'eût pas à craindre un dépôt immédiat. Le liquide obtenu a été versé dans un cristallisoir circulaire en verre, puis abandonné à son évaporation lente et spontanée, à l'abri de tout mouvement et de tout changement artificiel de température. Après deux jours, des cristaux ont commencé à se déposer, d'abord très-petits, isolés les uns des autres et parfaitement limpides. Ils ont grossi progressivement; leur nombre s'est accru; et lorsqu'ils ont paru être en quantité suffisante pour fournir des solutions exerçant des pouvoirs rotatoires sensibles, M. Pasteur a retiré un à un les plus beaux, les a séchés au papier pour ne pas altérer leurs formes, puis les a distingués par l'opposition de leur caractère hémiédrique qu'il nous a fait reconnaître. Au moyen de ce caractère, il les a séparés en deux groupes, dont il nous a annoncé d'avance le sens propre de pouvoir rotatoire, le même que celui de leur hémiédrie; ce que l'expérience a pleinement confirmé. Ces deux sortes de cristaux, comme l'a dit M. Pasteur, ne diffèrent dans leur forme que par la position de leurs facettes tétraédriques, lesquelles, respectivement prolongées sur les uns et sur les autres, y produisent deux tétraèdres géométriquement symétriques; de sorte que, suivant l'expression fort juste qu'il en donne, ceux de droite sont l'image de ceux de gauche vue dans un miroir. Apre qu'on a fait une première récolte, l'évaporation continuant,

des cristaux de deux sortes continuent de se déposer simultanément; et, pendant tout le temps que l'opération dure, la portion de la solution qui reste liquide, mais toujours saturée, demeure optiquement neutre pour la lumière polarisée. La formation des cristaux à rotation contraire s'opère donc de manière que, dans toutes les phases de leur solidification et de leur développement, la somme de leurs pouvoirs rotatoires redeviendrait nulle, par opposition, s'ils étaient tous de nouveau réunis dans une même solution liquide. M. Pasteur avait constaté avec la dernière rigueur cette persistance de la neutralité optique du liquide mixte, au moyen des plaques à deux rotations de M. Soleil. Nous avons vérifié l'exactitude de sa remarque par le même procédé.

» Nous avons décrit en détail toute cette remarquable expérience, pour faire bien voir la communauté, l'identité complète, des circonstances physiques dans lesquelles les deux espèces de cristaux se séparent simultanément du même milieu. Nous reviendrons sur les conséquences qui s'en déduisent, quand nous aurons rapporté les compléments que lui a donnés M. Pasteur.

» Il a pris séparément la solution de paratartrate de gauche que nous nommerons G, celle de paratartrate de droite que nous nommerons D; et, les ayant doucement chauffées, il y a versé graduellement de petites quantités d'une solution de soude qui ont dégagé l'ammoniaque, en maintenant toujours la neutralité aux papiers réactifs. Les deux sels doubles étaient donc devenus, très-approximativement, des sels simples de soude. Leurs solutions, observées après ce changement, ont manifesté des pouvoirs rotatoires de même sens et de même ordre qu'auparavant. L'intensité absolue de ces pouvoirs était même à peine changée, parce que chacune des solutions se trouvait fortuitement ramenée à un volume très-peu différent de son volume antérieur.

» Cette persistance des pouvoirs rotatoires propres et contraires, après le changement de base, attestait surabondamment la présence de deux acides moléculairement distincts. Il ne restait qu'à les extraire. M. Pasteur fit ce dernier pas. Il précipita chaque acide par un sel de baryte, et les retira de ces sels par l'acide sulfurique. Il essaya aussitôt leur action sur la lumière polarisée, et la trouva telle qu'il devait l'espérer. Le paratartrate G lui avait donné un acide déviant à gauche, le paratartrate D un acide déviant à droite, chacun suivant le sens de l'hémiédrie qu'il avait si habilement distinguée dans leurs cristaux. Les quantités extrêmement petites de chacun de ces acides, qu'il a pu jusqu'à présent obtenir, ne lui ont pas encore permis d'en faire une étude complète. Il suppose aussi, non sans vraisemblance, que

l'énergie de leurs pouvoirs rotatoires pourrait bien se trouver, en partie, affaiblie et masquée par la présence de l'acide sulfurique, dont il ne les a pu entièrement isoler. Car il produit des effets pareils sur l'acide tartrique. Mais ce peu qu'il a obtenu, étant étudié avec les plaques à deux rotations de M. Soleil, lui a suffi pour constater le sens propre de chaque rotation, qui est son caractère distinctif principal; et les preuves qu'il nous en a fait voir, nous permettent de dire que le fait est parfaitement certain.

» Revenons maintenant à l'expérience fondamentale de M. Pasteur, à celle dans laquelle l'acide paratartrique primitif, reconnu d'abord optiquement inactif, étant dissous dans l'eau, puis neutralisé dans son ensemble, par des doses équivalentes d'ammoniaque et de soude, dépose, sous la seule influence d'une évaporation spontanée, lente et tranquille, deux sortes de produits cristallins, en quantités d'apparence égales, mais invariablement distincts par le sens de l'hémiédrie de leur forme, exerçant sur la lumière polarisée des actions moléculaires de sens contraire, que ne manifestait nullement l'acide primitif; et desquels on retire des acides exerçant aussi ce pouvoir avec le même caractère d'opposition. Ces derniers proviennent-ils d'une décomposition chimique qui se serait opérée entre les éléments de l'acide inactif? ou bien s'y trouvaient-ils préexistants et cristallisés ensemble, présentant l'apparence d'un corps unique et défini? Si l'on considère l'identité complète de circonstances physiques dans lesquelles sont placées les particules du liquide mixte qui donne les deux systèmes de cristaux, l'absence de toute force externe, chimique ou physique, qui puisse les impressionner inégalement, enfin la continuité constante avec laquelle le double dépôt s'opère depuis le commencement jusqu'à la fin, l'idée d'une véritable décomposition moléculaire semblera peu supposable. Une simple séparation, au contraire, offrira seulement un fait nouveau, très-imprévu, très-considérable par les résultats analogues auxquelles il peut conduire; mais il ne renfermera rien qui répugne aux notions que nous pouvons avoir sur la mécanique moléculaire. Une étude plus intime des deux nouveaux acides achèvera de décider l'alternative. Il ne manque à M. Pasteur que de les avoir obtenus en quantités suffisantes, pour qu'elle puisse être complétement résolue.

» Il trouvera sans doute aussi des résultats d'une grande importance dans le développement de leurs rapports avec l'acide tartrique, ce corps jusqu'à présent si mystérieux. Déjà, sans sortir d'une réserve prudente, M. Pasteur signale les analogies singulières qu'il semble avoir avec l'acide paratartrique D. Le sel double que celui-ci forme avec la soude et l'ammoniaque donne des cristaux tellement identiques à ceux du tartrate neutre des mêmes bases, qu'il

est impossible de les en distinguer. Ces deux combinaisons possèdent un pouvoir rotatoire de même sens et d'une intensité si approximativement égale, qu'on ne saurait répondre de la différence, dans les circonstances où l'on a pu jusqu'à présent les comparer. M. Pasteur nous avait annoncé ce fait. Nous l'avons vérifié par une expérience effectuée sur des solutions des deux sels exactement dosées. Elle ne différait de l'épreuve directe faite par M. Pasteur, qu'en ce que nous y avions employé les cristaux donnés par l'acide G, ce qui offrait l'occasion de savoir s'ils se compensaient optiquement avec les autres, à masse égale. Leur pouvoir rotatoire s'est trouvé être, relativement à celui du tartrate, comme 25 à 29. Or, une différence en ce sens, et de cet ordre, était inévitable dans la supposition d'égalité; et l'on devra s'étonner qu'elle ne soit pas plus considérable, si l'on fait attention aux circonstances dans lesquelles les cristaux de chaque sorte sont obtenus. En effet, comme le remarque judicieusement M. Pasteur, ils ne se déposent pas, matériellement séparés et isolés les uns des autres. Leur isomorphisme est au contraire si intime, qu'ils s'entremêlent et s'accolent entre eux avec la plus grande facilité. Il faut qu'il les distingue par leurs caractères hémiédriques propres, qu'il les sépare un à un des groupes où ils sont engagés; et, dans chaque groupe, il s'en trouve habituellement des deux sortes. On conçoit que ce triage manuel peut bien ne pas être toujours complétement rigoureux. Les cristaux de sens opposés, lorsqu'on les détache les uns des autres, doivent souvent laisser quelques fragments de leur substance dans la cassure; et leur présence neutralise optiquement une masse égale, du cristal d'autre sorte qu'ils ont pénétré. Le peu de différence que l'on trouve en les pouvoirs rotatoires de ces cristaux et ceux des tartrates après un tel choix, ainsi que le sens de cette différence, rendent donc l'égalité de ces pouvoirs plutôt probable qu'improbable. Au reste, l'alternative sera décidée quand M. Pasteur aura obtenu ses deux acides purs, et en quantité suffisante pour les observer isolément. Car, si l'acide D est l'acide tartrique lui-même, on devra retrouver dans son action rotatoire le singulier caractère de dispersion que celui-ci présente, jusqu'ici exclusivement à tout autre corps.

» Il était aussi jusqu'à présent le seul acide où l'on eût reconnu des propriétés rotatoires. La découverte de M. Pasteur nous en donne maintenant au moins un de plus, si ce n'est deux. Ce caractère, qui permettra de les reconnaître à l'état de liberté ou de combinaison dans les solutions liquides, donnera lieu à des épreuves de mécanique chimique d'une grande importance. Mais l'usage très-habile, que M. Pasteur a fait des indices cristallographiques, particulièrement de l'hémiédrie, peut le conduire à étendre

beaucoup ce cadre. Il n'est nullement probable que l'acide tartrique et ses deux congénères soient seuls doués du pouvoir rotatoire. Les acides citrique, malique, et d'autres encore, pareillement organiques et fixes, ne nous semblent peut-être dépourvus de ce pouvoir que parce qu'on les a observés tels qu'ils se présentent; et la même méthode pourrait conduire M. Pasteur à montrer qu'ils le possèdent, en les dédoublant. Nous lui signalons ceux-là d'abord, non pas exclusivement sans doute, mais comme présentant le plus de chance de succès. Car, parmi le très-grand nombre de substances ou de combinaisons, dans lesquelles on a constaté l'existence du pouvoir rotatoire moléculaire, on n'en a pas encore trouvé une seule qui ne renfermât au moins un principe organique; et si ce n'est pas un motif suffisant pour croire qu'il soit exclusivement propre à ces principes, c'est au moins une raison plausible pour chercher d'abord à l'y découvrir.

» Après l'analyse que nous venons de donner du Mémoire que vous a présenté M. Pasteur, nous n'avons pas besoin d'en faire l'éloge. Nous proposons à l'Académie de lui accorder son entière approbation, et nous le lui désignons comme très-digne de figurer dans le *Recueil des Savants étrangers.* »

Les couclusions de ce Rapport sont adoptées.

NOMINATIONS.

L'Académie nomme, par la voie du scrutin, une Commission de cinq membres chargée de proposer une question pour sujet du grand prix de Mathématiques, concours de 1850.

MM. Liouville, Cauchy, Sturm, Arago, Poinsot réunissent la majorité des suffrages.

MÉMOIRES LUS.

MINÉRALOGIE. — *Sur la diorite orbiculaire de Corse; par* M. A. Delesse.

(Commissaires, MM. Cordier, Élie de Beaumont, Dufrénoy.)

« Le feldspath de la diorite orbiculaire de Corse a une densité de 2,737: elle est considérable comme celle de l'anorthite, du labrador et, en général, des feldspaths qui sont riches en alumine et en chaux; mais elle est cependant notablement moindre que celle du feldspath du porphyre de Ternuay qui est environ de 2,77. Il est cristallisé, et sa forme est celle qui, dans les roches, est habituelle aux feldspaths du sixième système: dans les parties à structure granitoïde, il a quelquefois la forme de l'albite de

Carlsbad décrite par M. G. Rose; mais le plus généralement il ne présente que des lamelles cristallines très-minces qui sont finement striées et dans lesquelles les stries sont le plus souvent dirigées suivant les rayons des parties à structure sphéroïdale. Il s'attaque facilement par l'acide chlorhydrique qui le décompose d'une manière complète; la silice se sépare alors à l'état grenu.

» Pour l'analyse, j'ai extrait des lamelles ayant une structure cristalline très-nette qui formaient un globule sphérique de 8 centimètres de diamètre : j'ai trouvé, dans trois expériences, au moyen du carbonate de soude et de l'acide fluorhydrique :

	1°. Carb. soude.	2°. Carb. soude.	3°. Ac. fluor.	Moyenne.		Oxygène.	Rapports.
Silice	48,56	48,68	»	48,62		25,258	5
Alumine	35,01	34,90	34,10	34,66		16,186	3
Protoxyde de fer	»	0,66	»	0,66	0,146		
Chaux	»	12,14	11,91	12,02	3,420		
Magnésie	»	»	0,33	0,33	0,131		
Soude	»	»	2,55	2,55	0,653	4,965	1
Potasse	»	»	1,05	1,06	0,180		
Eau	»	0,50	»	0,49	0,435		
				100,39			

» D'après sa teneur en silice, ce feldspath doit être rapproché de celui qui a été désigné sous le nom de *vosgite*, mais il en diffère cependant d'une manière notable; en effet, il renferme trois fois plus de chaux, beaucoup moins d'alcali, et il contient à peine de l'eau de combinaison; enfin sa densité est moindre d'environ 0,04, et cette diminution dans la densité doit surtout être attribuée à une diminution dans la quantité d'eau de combinaison.

» En prenant les rapports entre les quantités d'oxygène des bases à 1 atome, quelles que soient d'ailleurs ces bases, et en y comprenant l'oxyde de fer ainsi que l'eau, on trouve que ces rapports sont entre eux comme les nombres : 1 . 3 : 5; par conséquent, ce fedspath doit être considéré comme une variété de *vosgite* ayant pour formule générale

$$\dot{R}^5 \dddot{Si}^4 + \ddot{R}^3 \dddot{Si}.$$

Cependant cette variété serait intermédiaire entre celle du porphyre de Ternuay (1) et entre l'anorthite (2), duquel elle se rapprocherait par sa grande teneur en chaux et en alumine, ainsi que par sa faible teneur en alcalis.

---

(1) *Annales des Mines*, tome XII, page 287.

(2) Rammelsberg, *Handworterbuch, Anorthite*.

» L'analyse chimique de la hornblende a montré qu'elle a une composition peu différente de celle de la hornblende qui se trouve dans la syénite du Ballon d'Alsace.

» Si on calcule les *volumes atomiques* du feldspath vosgite et de la hornblende qui constituent la diorite orbiculaire de Corse, on trouve que *ces volumes sont entre eux dans le rapport simple de 4 à 3* : du reste, cette loi s'applique non-seulement à la diorite orbiculaire, mais à toutes les variétés de diorites, aux mélaphyres, aux porphyres pyroxéniques, aux euphotides, aux hypérites, etc., et, en général, à toutes les roches à 2 éléments, auxquelles on attribue une origine ignée, et qui ont pour base un feldspath du sixième système cristallin et un silicate de fer et de magnésie du cinquième système, tel que l'amphibole, l'ouralite, le pyroxène, l'angite, l'hypersthène ou la diallage. »

PHYSIOLOGIE. — *Des fécondations artificielles appliquées à l'élève des Poissons; par* M. A. DE QUATREFAGES. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Duméril, Milne Edwards, Valenciennes.)

« ... L'emploi des fécondations artificielles, presque uniquement réservées jusqu'ici aux recherches les plus délicates de la physiologie, conduiraient certainement à ce résultat.

» On sait, en effet, combien est remarquable la fécondité des Poissons. Des recherches faites par divers auteurs, il résulte qu'une Perche de moyenne grosseur renferme 69216 œufs; un Brochet de 10 kilogrammes en a présenté 166400; on en a compté 167400 dans une Carpe pesant un peu plus de 1 kilogramme, et 621600 dans un autre individu de la même espèce qui pesait $4\frac{1}{2}$ kilogrammes. Rousseau porte à 7635200 le nombre des œufs d'un Esturgeon, et Leuwenhoeck en a compté, dans une seule Morue, jusqu'à 9344000.

» En présence de ces chiffres, on se demande comment le nombre des Poissons n'est pas plus considérable. Ce fait s'explique surtout, peut-être par l'appréciation des circonstances qui s'opposent au développement de ces myriades de germes. On sait que, chez la plupart des Poissons, il n'y a pas d'accouplement. A l'époque du frai, les mâles et les femelles recherchent, il est vrai, également les localités propres au développement des œufs; mais ces derniers sont pondus, et la liqueur fécondante émise sans qu'aucun rapprochement des sexes assure le contact de ces deux éléments. La fécondation est toute accidentelle; et, par suite, un nombre immense d'œufs périssent

sans avoir été fécondés. En outre, le frai des femelles est très-souvent dévoré au moment même de la ponte, soit par quelques individus voraces, soit par les parents eux-mêmes. Enfin, ce frai pondu près des rivages, dans nos rivières et nos étangs, périt bien des fois quand les eaux venant à baisser, le laissent à sec.

» Les fécondations artificielles feraient disparaître toutes ces causes de destruction des œufs, et l'emploi de cette méthode n'offre aucune difficulté. Il suffit de placer dans un vase quelconque les laitances mûres d'un certain nombre de femelles, avec une quantité d'eau suffisante pour qu'en agitant le liquide, les œufs puissent flotter librement; puis, de délayer dans ce vase la laitance d'un mâle. Au bout de quelques instants, si les œufs sont bien à terme et la liqueur fécondante suffisamment élaborée, la fécondation sera accomplie : tous les œufs seront fécondés. Or on reconnaît que les Poissons mis en expérience remplissent ces conditions, lorsqu'en pressant légèrement l'abdomen d'avant en arrière, on fait sortir facilement le produit des organes reproducteurs. Les œufs une fois fécondés devront être placés dans un lieu propre à leur développement, et ici se présentent des exigences qui varient avec l'espèce sur laquelle on opère. Les œufs de Poissons d'étang ou de vivier ne demanderont pas de grandes précautions; il suffira de les déposer dans un endroit ayant un fond d'herbes aquatiques, et où l'eau soit tranquille et peu profonde. On devra, d'ailleurs, les protéger d'une manière quelconque, par des treillis par exemple, contre les attaques de leurs ennemis. Les œufs des Poissons d'eau vive sont un peu plus difficiles à élever. Voici, toutefois, un procédé bien simple, qui a été mis en usage avec succès dès le milieu du siècle dernier, par un Allemand, le comte de Golstein, pour faire éclore des Saumons : On fait construire une caisse à couvercle mobile, de 4 mètres de long sur 30 à 35 centimètres de large; on ménage aux deux extrémités une ouverture ayant 16 à 17 centimètres en carré, et fermée par un grillage serré. On garnit le fond de cette caisse de sable et de gravier bien propre, puis on place cet appareil sur le bord d'un ruisseau d'eau vive, de manière à ce qu'un filet d'eau de 1 pouce de hauteur environ le parcoure assez lentement. On a ainsi une sorte de ruisseau artificiel, à l'abri de toute invasion venant du dehors. On étale alors sur le gravier des œufs de Saumon fécondés : on referme la caisse, et de temps à autre on a soin de nettoyer les œufs en agitant légèrement l'eau avec les barbes d'une plume, pour chasser le moindre dépôt limoneux, qui, en s'attachant à leur surface, compromettrait le succès de l'opération. Au bout de trente à quarante jours, selon la température, les petits Saumons sortent de l'œuf; ils vivent quelque

temps dans la caisse, et la quittent plus tard pour gagner le ruisseau voisin, lequel doit aboutir à un vivier ou à un étang. Si celui-ci est disposé convenablement, les petits Saumons s'y arrêtent et y prennent leur développement ultérieur. Le comte de Golstein assure avoir obtenu, dans une seule expérience, quatre cent trente Saumoneaux, qui lui ont servi à empoissonner plusieurs viviers. On comprend que le même procédé pourrait s'appliquer à l'élève de tous les Poissons d'eau vive.

» Si je ne me trompe, il y a dans ce qui précède les indications nécessaires pour donner naissance à une industrie toute nouvelle, au moins en France. Les petits Saumons vivent très-bien dans les eaux douces jusqu'à l'âge de deux ou trois ans; à cette époque, ils ont atteint une taille de 35 à 40 centimètres, et sont fort estimés à cause de la délicatesse de leur chair. Ces faits, bien connus en Écosse, ont fait rechercher les moyens d'amener les Saumons à venir frayer dans des viviers où l'on élève les petits pour la vente. On a atteint ce but en canalisant des ruisseaux d'eau vive qui aboutissaient aux grandes rivières que remontent les Saumons. A l'aide de travaux souvent fort coûteux, on décompose des cascades, trop hautes pour être franchies, en chutes d'eau que ces Poissons peuvent remonter facilement. En combinant ces divers moyens, on est parvenu à conduire des Saumons dans des contrées où ils ne pénétraient pas auparavant, et jusque dans des bassins emménagés pour faciliter le développement des jeunes. Les fécondations artificielles, l'envoi des petits Saumons qu'on ferait éclore près des pêcheries, dispenseraient de toutes ces dépenses préalables, et permettraient en outre de se livrer à l'élève de ces Poissons, même dans des localités fort éloignées de celles où les Saumons se rendent naturellement lorsqu'ils quittent la mer pour les eaux douces.

» En effet, pour que les fécondations réussissent, il n'est pas nécessaire que les Poissons employés soient vivants. M. de Golstein a fécondé les œufs d'une Truite morte depuis quatre jours, et cela avec un plein succès. Il est probable que la liqueur fécondante conserve également ses propriétés longtemps après la mort des mâles. C'est là, du moins, un fait que j'ai bien des fois vérifié sur des invertébrés. De plus, les petits Poissons, après leur éclosion, se nourrissent pendant un temps assez long aux dépens de la substance vitelline renfermée dans leurs intestins. Les Saumons, en particulier, paraissent n'avoir besoin d'aliments venant du dehors, qu'au bout d'un mois ou six semaines. On voit qu'aux autres avantages présentés par le procédé dont nous parlons, il faut joindre celui de faciliter la dissémination des espèces. Nos fleuves, nos étangs, nos lacs, pourraient facilement s'enrichir d'espèces

précieuses, soit par la délicatesse de leur chair, soit par leur extrême fécondité. On a rarement essayé de naturaliser des Poissons étrangers, et cependant le succès des quelques tentatives qui ont été faites aurait dû encourager les expérimentateurs. Le Gourami de la Chine a été naturalisé dans les étangs de l'Ile-de-France, puis de Cayenne. La Chine nous a fourni ces Poissons rouges (*Cyprinus auratus*) si communs dans nos bassins. La Carpe elle-même, répandue aujourd'hui dans toute l'Europe, est très-probablement originaire de la Perse. Introduite d'abord dans l'Europe méridionale, ce n'est qu'au moyen âge qu'elle a pénétré en Prusse, et ce pays en fait aujourd'hui un commerce considérable. C'est dans le courant du XVI[e] siècle seulement, qu'elle a été importée en Angleterre et en Danemark; plus tard encore en Suède et en Russie, dont, tout en perdant quelque chose de sa taille, elle supporte très-bien les hivers rigoureux.

» L'emploi des fécondations artificielles, appliqué et perfectionné par l'expérience, donnerait certainement un jour une impulsion toute nouvelle à l'industrie des étangs, et rendrait annuel un produit nécessairement irrégulier et tout au plus triennal. On sait, en effet, que trois ans de repos au moins sont nécessaires pour qu'un étang pêché puisse se repeupler. C'est là un inconvénient grave; pour y remédier, il faudrait partager l'étang en trois ou quatre compartiments d'inégale grandeur, communiquant entre eux au moyen d'écluses. Le plus petit de ces parcs serait disposé pour faire éclore les œufs et élever le fretin; chaque année on chasserait les Poissons d'un compartiment dans l'autre, jusque dans le dernier, qui pourrait être ainsi pêché à fond tous les ans, et immédiatement rempoissonné par les individus renfermés dans l'avant-dernier parc. Des réserves placées sur les côtés permettraient, d'ailleurs, de conserver les Poissons qu'on voudrait laisser vieillir. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Recherches sur la maladie des vers à soie connue sous le nom de* muscardine, *et sur un moyen efficace de préserver les magnaneries de ce fléau; par* M. GUÉRIN-MÉNEVILLE. (Extrait.)

« ... Une foule de substances avaient été empiriquement préconisées pour la désinfection des ateliers; mais aucune expérience positive ne venait donner à nos recherches des bases certaines. Nous devions surtout chercher des procédés facilement praticables et n'entraînant ni grandes dépenses ni dangers pour les éducateurs dont la majorité, dans les contrées méridionales, convertit en atelier sa chaumière, sa chambre à coucher, qui est

presque toujours aussi sa cuisine. Nous nous sommes toujours tenus dans ces conditions pratiques. D'ailleurs nous avons pu agir en grand dans trois ateliers.

» Quelques expériences préparatoires faites l'année dernière nous avaient fait reconnaître que les huiles essentielles, et principalement l'huile de térébenthine, avaient une action des plus efficaces sur les sporules. Nous avions même consigné ce fait dans un paquet cacheté déposé à l'Académie des Sciences l'année dernière. Ne sachant pas toutefois si cette essence, tout en détruisant les sporules muscardiniques, ne ferait pas en même temps, à cause de son odeur, périr les vers, nous avons pensé qu'il pourrait être plus avantageux de l'employer en fumigations, dont l'odeur est de moins longue durée, ce qui nous faisait espérer d'atteindre aussi ces microscopiques semences dans les anfractuosités les plus minimes où ne sauraient pénétrer les lavages.

» Nous avons donc fait évaporer de l'essence de térébenthine dans le grand atelier salubre et dans ses gaînes, local infecté l'année dernière, et nous y avons fait l'éducation ordinaire. Nous avons obtenu là une récolte magnifique; car 25 grammes de graine nous ont donné 53 $\frac{1}{2}$ kilogrammes de cocons (1 once = 107 livres), tandis que les autres ateliers non préparés, et presque toutes les éducations de la contrée ont été ravagés par la muscardine, et que dans les meilleures réussites on n'obtient ordinairement que 20 à 25 kilogrammes de cocons pour 25 grammes de graine (40 à 50 livres à l'once). Cette expérience, qui devra être répétée en grand et dans des conditions différentes, a complétement réussi et nous a mis sur la voie d'un moyen très-efficace de désinfecter les ateliers.

» Nous avons expérimenté en même temps, et dans de grandes caisses, cette même essence de térébenthine en lavages et en vapeur, le chlore, l'acide sulfureux et beaucoup d'autres substances dont l'emploi peut devenir populaire à cause de leur bon marché, et ces expériences, qu'il faudra renouveler en grand, ont été couronnées par le succès le plus complet. Elles auraient été plus concluantes encore si nous avions opéré dans des conditions plus favorables, dans un bon laboratoire approprié à de semblables recherches.

» Nous avons fait encore beaucoup d'observations sur la manière d'être de la muscardine et sur quelques autres maladies des vers à soie, en nous transportant dans toutes les magnaneries où nous pouvions rencontrer des faits intéressants à étudier. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PHYSIQUE. — *Note sur un instrument destiné à évaluer les quantités relatives de deux liquides mélangés, et en particulier les mélanges d'alcool et d'eau par la dilatation de ces liquides; par* M. **J.-T. Silbermann.**

(Commissaires, MM. Pouillet, Babinet, Regnault, Despretz.)

« On a pour l'appréciation quantitative des mélanges d'eau et d'alcool employé divers procédés qui ont, dans la pratique, offert divers inconvénients. J'ai l'honneur de proposer à l'Académie un procédé qui n'a pas encore été employé dans ce but, et qui est à l'abri des inconvénients que présentent les autres méthodes.

» Les procédés connus sont basés, ou sur la distillation, ou sur la densité, ou sur le point d'ébullition du liquide alcoolique.

» Mon procédé se base sur la dilatation du liquide alcoolique. On sait qu'entre 0 et 100 degrés de température, l'alcool a une dilatation triple de celle de l'eau. Cette dilatation est encore plus grande entre 25 et 50 degrés de température. Ainsi, si dans un même thermomètre on renferme, par exemple, de l'eau à 25 degrés plein le réservoir, et une petite portion de sa tige jusqu'à une marque faite sur elle; qu'ensuite on porte le thermomètre à 50 degrés, la colonne s'élèvera d'une certaine quantité dans la tige, au-dessus du point précédent; marquons ce point sur la tige. Si l'on remplace l'eau par de l'alcool absolu, aussi à 25 degrés de température, et jusqu'au point où s'arrêtait l'eau à cette température, et qu'ensuite on l'échauffe jusqu'à 50 degrés, on trouvera que le liquide dans le tube s'est élevé à trois fois et demie plus haut que pour l'eau.

» Tout mélange d'alcool et d'eau, traité de même, aura pour dilatation d'abord une longueur comprise entre les deux précédentes, et se rapprochera de l'une ou de l'autre suivant que l'un ou l'autre liquide dominera dans le mélange.

» Si donc on fait des mélanges titrés d'eau et d'alcool qui soient successivement : eau 100, alcool 0; eau 99, alcool 1; eau 98, alcool 2; eau 97, alcool 3; etc.; eau 0, alcool 100, pour marcher par centièmes pour ces mélanges; traitant de même ces divers titres, en les affleurant au même point du tube que précédemment à la température de 25 degrés, et marquant sur la tige le titre et le point de station à 50 degrés, on aura à la fin des cent une opérations une échelle alcoométrique centésimale.

» Tout mélange d'alcool et d'eau non titré, contenu dans le thermomètre

affleuré au même point à 25 degrés, et ensuite chauffé à 50 degrés, indiquera, par son stationnement, le titre du mélange.

» Si, au lieu d'eau et d'alcool, on prenait deux liquides quelconques, et dont les dilatations soient notablement différentes entre deux limites de températures constantes, on aura pareillement une échelle pour ces deux liquides; si l'on en forme d'abord des liquides titrés, et qu'on en marque les dilatations sur le tube du thermomètre, cette échelle servira pareillement à donner le titre d'un mélange quelconque de ces deux liquides.

» Pour régulariser ce procédé, et l'approprier d'abord aux usages habituels de l'appréciation alcoométrique, j'ai dû donner une certaine forme à ce thermomètre, et en faire un instrument complet que je nommerai *dilatomètre*.

» Voici quelle en est la forme et la disposition :

» Sur une plaque métallique sont fixés deux thermomètres, dont l'un à mercure indiquant seulement par deux traits les températures initiales et finales, soit 25 et 50 degrés; l'autre thermomètre, destiné à contenir le liquide à essayer, est ouvert par les deux bouts, effilé à la partie inférieure du réservoir et terminé par un tube large à la partie supérieure de sa tige : c'est une véritable pipette de verre.

» Comme l'échelle alcoométrique se trouve au-dessus du point où l'eau s'est arrêtée à 50 degrés, la portion destinée à la dilatation de l'eau pure pourra être remplacée par une autre capacité égale, plus courte, mais plus large, par un renflement dans l'intérieur à cet endroit. On diminue ainsi la longueur du tube, ou l'on augmente le nombre de ses divisions dans d'autres cas.

» Le thermomètre, pour retenir le liquide, est fermé à sa partie effilée inférieure par une petite plaque de liége convenablement fixée sur un ressort fixé lui-même par un bout contre la plaque qui supporte le tout.

» Pour faire écouler le liquide d'épreuve, on déprime le ressort par son bout libre au moyen d'une tige de cuivre retenue contre la plaque vers le ressort par une virole, et vers l'entonnoir, au sommet, par un écrou dans lequel s'engage à vis le bout supérieur de la tige.

» Pour obtenir un mouvement rapide, la vis est à quatre filets.

» Pour ouvrir ou fermer le thermomètre, il suffit donc de tourner la tête de cette tige dans un sens ou dans l'autre.

» Les liquides contenant souvent de l'air ou du gaz en dissolution, il a fallu les en purger sans affecter leur titre; le meilleur moyen étant le vide

dans ce cas, on l'opère au moyen d'un petit piston à cuir embouti qu'on engage dans l'entonnoir du thermomètre.

» Ce piston sert d'abord, par son aspiration, à remplir le thermomètre par le bas; ensuite, le bas étant fermé et le piston enfoncé, en l'élevant on voit l'air se dégager de tous les points du liquide, et, au moyen de deux ou trois coups de piston prolongés, on purge totalement le liquide, de sorte qu'il ne s'élève plus de bulles, pendant l'opération du chauffage, capables de séparer la colonne.

» Pour pouvoir retirer le piston sans secousse afin de ne pas diviser la colonne tout d'abord, la tige du piston est forée dans toute sa longueur; alors, après avoir appuyé le doigt mouillé sur le sommet du piston pour faire le vide, on l'ôte pour laisser rentrer l'air, et le piston s'enlèvera facilement sans secousse.

» Afin de bien faire le vide, il faut aspirer du liquide jusqu'à ce qu'il en sorte par le sommet du piston dans sa dépression; alors, quand on le soulève, on est sûr de n'avoir pas laissé d'air dessous.

» Pour s'arrêter au point de départ, on a le tube plein de liquide; alors, par la dépression du ressort, on en fait écouler jusqu'a ce que le niveau arrive au trait inférieur sur le tube, quand la température aura été maintenue fixe pendant deux ou trois minutes au trait inférieur du thermomètre à mercure.

» Je propose cette nouvelle méthode, parce que les procédés anciens présentent certains inconvénients que j'indiquerai brièvement.

» *Distillation.* — Ce procédé n'est employé que dans des cas très-rares, parce que l'opération est longue et exige beaucoup d'habileté. On doit sa régularisation aux ingénieuses méthodes de M. Gay-Lussac, qui ont spécialement pour but la constatation de la vérité absolue, sans acception du temps à employer et des raisons nécessaires pour la découvrir.

» *Densités.* — Les erreurs de ce procédé résultent du mélange dans les liquides de sels ou sirops dont le poids spécifique, plus grand que celui de l'alcool, en couvre la richesse réelle, et permet les dilutions, nommées *recoupes,* qui se font au préjudice de la régie, et trompent même l'acheteur en gros. Les vins, par ces mêmes causes, n'indiquent d'ordinaire qu'environ la moitié de leur richesse. C'est pour cela que M. Gay-Lussac associe son procédé de distillation à son aréomètre alcoométrique dans ce cas.

» *Point d'ébullition.* — Par cette méthode, parmi les procédés connus, M. Tabarié a incontestablement donné le meilleur: mais les physiciens savent quelles difficultés on rencontre dans la détermination de ce point; ils savent

que la vapeur peut se surchauffer, et que le thermomètre plongé même dans le liquide peut, suivant les cas, se tenir de plusieurs degrés au-dessus du point réel, ce qui apporte environ 4 degrés alcoométriques d'erreur pour chaque degré de température en plus. Il faut, en outre, tenir compte des variations barométriques, autrement qu'on ne l'a fait dans ces divers procédés.

» Le procédé que je propose, basé sur la dilatation, s'applique également bien aux liquides alcoolisés de tout degré, ainsi qu'aux vins; car les sels, ainsi que les substances végétales en dissolution ou en suspension qui le forment conjointement avec l'eau et l'alcool, n'affectent pas sensiblement le résultat, car toutes les dissolutions dans l'eau se dilatent comme l'eau elle-même dans l'étendue de température que j'ai choisie. On n'a pas à craindre le mélange des liquides plus dilatables que l'alcool, car tous, plus chers que lui, se décèleraient par leur odeur ou leur goût spécial. Les liquides moins dilatables que l'eau, s'il y en a, se trouveraient aussi dans le cas précédent.

» J'ai pris la température initiale à 25 degrés, parce qu'en été on trouve partout de l'eau plus froide que 25 degrés encore.

» Quant à celle finale à 50 degrés, je l'ai prise à ce point pour éviter les évaporations qui pourraient diminuer le degré, si cette température approchait trop du point d'ébullition; quant au parcours de 25 degrés, il est suffisant. De plus, ces deux températures peuvent se maintenir facilement si le vase à l'eau a une capacité de 1 litre environ, et qu'on maintienne dessous une lampe à alcool analogue à une veilleuse, quand le degré est atteint. La plaque qui porte les thermomètres sert à agiter l'eau, afin que sa température soit partout uniforme. »

PHYSIOLOGIE. — *Mémoire sur l'existence d'un œuf ou ovule, chez les mâles comme chez les femelles des végétaux et des animaux, produisant l'un les spermatozoïdes ou les grains de pollen, l'autre les cellules primitives de l'embryon; par* M. le docteur **Ch. Robin**, professeur agrégé à l'École de Médecine de Paris. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Serres, Dumas, Milne Edwards.)

« ... Les faits que renferme ce Mémoire démontrent que, dans les organes mâles des végétaux et des animaux, il se forme aussi un ovule analogue à celui des femelles et constitué de la même manière; que le vitellus de cet ovule se fractionne comme celui des femelles, par le même mécanisme, et que ce sont les cellules embryonnaires qui en résultent, qui, se modifiant

par une évolution spéciale, constituent les grains de pollen ou les spermatozoïdes. Ainsi il y a analogie et souvent identité extérieure entre le produit des organes générateurs mâles et celui des organes femelles. D'autre part, il y a identité dans le mode de formation des cellules embryonnaires dans l'ovule des végétaux et des animaux; et enfin le mécanisme par lequel se forment les cellules embryonnaires de l'ovule mâle, qui se modifient pour constituer les spermatozoïdes ou les grains de pollen, est le même que celui qui donne naissance aux cellules primitives de l'ovule femelle dont la réunion constitue l'embryon. Ainsi le phénomène de la segmentation du vitellus décrit et figuré pour la première fois chez les Vertébrés par MM. Prévost et Dumas peut être constaté également chez les végétaux, et il est l'expression du mécanisme général et unique d'après lequel se forment les cellules embryonnaires de tous les êtres, ainsi que leurs zoospermes.

Analogie entre le mode de formation des cellules embryonnaires dans les ovules des animaux et ceux des végétaux.

» 1°. On sait depuis longtemps que l'ovule des animaux apparaît dans les cellules qui remplissent la vésicule de Graaff ou le fond des tubes ovigènes de l'ovaire, sous forme d'une petite cellule transparente dont le noyau est représenté par la vésicule germinative. Peu à peu le contenu transparent devient granuleux, opaque, et constitue le vitellus ou jaune. Dès ce moment l'ovule est apte à la fécondation, c'est bien encore une cellule au point de vue morphologique; mais physiologiquement parlant, il est devenu quelque chose de spécial, un produit sans analogue dans l'économie, chargé de fonctions spéciales. Aussitôt après la fécondation, il devient le siége de la segmentation qui a pour résultat la formation des cellules embryonnaires aux dépens du vitellus, dans la cavité limitée par l'enveloppe homogène, amorphe de l'ovule, la membrane vitelline.

» 2°. Relativement aux cryptogames, malgré l'état moins avancé de nos connaissances sur cette classe des végétaux, rien n'est plus frappant que l'identité entre la segmentation du contenu des spores pour la formation des sporules ou la segmentation du contenu de celle-ci pour la formation des cellules embryonnaires, et le même phénomène chez les animaux (*voir* les travaux de MM. Thuret et Decaisne, etc.). Aussi ne peut-on pas hésiter à comparer les spores ou les sporules des cryptogames à l'ovule des animaux, leur enveloppe homogène à la membrane vitelline, et leur contenu granuleux au vitellus. Quant aux différences qui, sous ce rapport, existent entre la formation des spores et leur germination chez les champignons et les algues mi-

croscopiques, elles constituent seulement des modifications du phénomène de la segmentation, tel qu'il a lieu dans les êtres élevés de cette classe, et on peut en suivre la dégradation successive.

» 3°. Chez les phanérogames, le sac embryonnaire apparaît sous forme d'une cellule transparente dans le nucelle; bientôt son contenu devient granuleux et forme un véritable vitellus. Après la fécondation, apparaissent deux noyaux autour desquels se concentrent les granulations de ce vitellus; dans le sillon de séparation de ces deux sphères de fractionnement se montre bientôt une cloison qui indique la formation de la membrane qui enveloppe chacune de ces sphères et les transforme en cellules embryonnaires; puis celles-ci se divisent chacune en deux; ainsi de suite.

» Ici encore on voit que les cellules embryonnaires se forment de la même manière que chez les animaux, et ces faits, décrits par un nombre considérable de savants, montrent que le sac embryonnaire des phanérogames est la seule partie de ces plantes qui soit comparable à l'ovule des animaux. C'est là le véritable ovule des plantes, apparaissant sous forme d'une cellule, et qui bientôt se montre formé d'une enveloppe homogène, la membrane vitelline, et d'un contenu granuleux, le vitellus. Quant à la *primine*, la *secondine* et le *nucelle*, ce sont des organes formés de tissus cellulaires, organes de protection ou de nutrition, et accessoires à côté de l'ovule, partie essentielle.

Analogie entre le produit de l'appareil mâle et le produit des ovaires chez les végétaux et les animaux, et identité entre le mode de formation dans l'ovule mâle des grains de pollen ou des spermatozoïdes, et celui des cellules embryonnaires dans l'ovule femelle.

» 1°. Il est démontré, pour tous les botanistes, que dans chaque moitié de l'anthère encore jeune, se développent de grandes cellules appelées *utricules mères des grains de pollen.* Ces utricules sont formées d'un contenu granuleux, véritable vitellus analogue à celui de l'ovule végétal, etc.; il est entouré d'une paroi homogène, membrane vitelline. Dans le vitellus se montrent deux, puis quatre noyaux, autour desquels s'agglomèrent les granulations vitellines, de manière à former autant de petites sphères, qui bientôt s'entourent d'une enveloppe. Ce sont là autant de cellules qui, après une légère modification de leur paroi, constituent autant de grains de pollen. On ne peut méconnaître ici l'analogie qui lie le mode de formation de ces derniers, à celui des cellules embryonnaires dans l'ovule ou sac embryonnaire végétal; seulement, la cellule embryonnaire de l'ovule mâle, tout en restant cellule au point de vue de la forme, est devenue un organe spécial,

doué d'une propriété particulière, la fécondation par intromission du boyau pollinique, jusqu'à l'ovule. Dans l'ovule femelle, au contraire, les cellules embryonnaires analogues à celles de l'ovule mâle se métamorphosent en éléments anatomiques (trachées, vaisseaux ponctués, tissu cellulaire, etc.).

» 2°. Les faits contenus dans cette partie du Mémoire démontrent que, dans les cryptogames, les anthéridies doivent être considérées comme l'analogue des ovules mâles des végétaux; elles sont formées, en effet, d'une enveloppe homogène, la membrane vitelline, contenant une masse granuleuse, le vitellus. Dans l'anthéridie se forment, aux dépens de ce vitellus, les animalcules mobiles des algues, mousses, etc., véritables spermatozoïdes des algues, ainsi que le pensent MM. Thuret et Decaisne, Montagne, etc. Les observations de l'auteur tendent, en outre, à montrer qu'on a confondu quelquefois avec les spores pourvues de cils vibratiles ou zoospores, les spermatozoïdes de beaucoup d'algues, et il décrit, d'après ses propres recherches, le développement de ceux de l'*Ulva lactuca*. Dans cette plante, le contenu granuleux ou vitellus des cellules de la fronde qui jouent le rôle d'anthéridie ou ovule mâle, se segmente en deux, quatre, huit, jusqu'à douze, vingt-quatre et même trente-deux petites sphères, d'après le même mécanisme qu'a lieu la segmentation qui donne naissance aux grains de pollen ou aux cellules embryonnaires végétales et animales. Bientôt ces quatre cils se développent sur un point de la surface de ces petites sphères, et elles s'échappent de l'anthéridie rompue en exécutant des mouvements très-rapides. Quant aux cryptogames dont les corpuscules fécondateurs mâles n'ont pas été découverts, il reste encore des recherches à faire avant de savoir d'une manière absolue s'ils n'ont bien que des ovules femelles, puisqu'il n'y a que quelques années seulement qu'on a découvert des corpuscules mâles dans cette classe du règne végétal.

» 3°. M. K. Reichert (*Archives de Müller*, 1847), et non H. Weber, comme je l'ai imprimé par erreur (*Bulletin de la Société Philomathique*, 1848), a suivi le développement complet des spermatozoïdes chez les *Strongylus auricularis* et *Ascaris acuminata*. Dans la première période, au fond des tubes testiculaires naissent des cellules transparentes pourvues d'une vésicule germinative, dont le contenu devient bientôt granuleux, est semblable au vitellus de l'œuf de la femelle; son enveloppe est aussi homogène amorphe, comme la membrane vitelline : en un mot, c'est un véritable ovule mâle, en tout semblable à celui de la femelle.

» Bientôt son vitellus se divise en deux sphères, puis en quatre, qui s'entourent d'une paroi et constituent autant de cellules embryonnaires; peu à

peu chaque cellule change de forme, et en même temps à l'un de ses pôles se développe un prolongement qui forme la queue du spermatozoïde pendant que la cellule en forme la tête. M. le docteur Segond et moi avons aussi constaté cette identité entre l'ovule mâle et l'ovule femelle sur le Rhizostome bleu (*Rh. Cuvieri*), ainsi qu'une partie des phénomènes de l'évolution de son vitellus.

» En résumé, 1°. on voit que dans les organes mâles se forme un ovule analogue à celui de l'ovaire; que dans l'ovule mâle se développent les grains de pollen ou les zoospermes, de la même manière que dans l'ovule femelle se forment les cellules primitives de l'embryon; ces corpuscules fécondateurs sont donc les analogues des cellules embryonnaires, avec cette différence toutefois, qu'ils se forment spontanément, et qu'ils sont la cause déterminante de l'évolution de celles-ci.

» 2°. Quant au développement de la queue ou cils vibratiles des spermatozoïdes des algues et des animaux, et à la motilité dont ils sont doués, ils ne sont pas plus étonnants que la formation des cils vibratiles à la surface des cellules épithéliales de nos muqueuses, et les uns et les autres sont, sans aucun doute, de même nature, encore inconnue. Mais ces mouvements ne suffisent pas pour faire admettre que les spermatozoïdes sont des animaux, pas plus qu'on ne peut dire qu'une cellule d'épithélium ou une spore de fucus, entraînées par les cils développés à leur surface, ne sont des animaux, pas plus enfin qu'une cellule embryonnaire n'est un animal.

» 3°. Une fois reconnu que dans l'appareil mâle se forme aussi un ovule analogue à celui de l'appareil femelle et présentant une évolution identique, on sera naturellement amené à former une première série de tous les ovules mâles, savoir:

» 1°. Des animaux (utricules mères zoospermiques);

» 2°. Des cryptogames (anthéridies ou cellules qui en remplissent le rôle dans les Ulvacées et quelques autres cryptogames);

» 3°. Des phanérogames (utricules mères du pollen).

» Dans une seconde série seront rangés tous les ovules femelles ou ovules proprement dits, savoir:

» 1°. Des animaux;

» 2°. Des cryptogames (spores, zoospores en partie, sporules);

» 3°. Des phanérogames (sac embryonnaire végétal).

» Tous sont constitués essentiellement d'un vitellus avec sa vésicule germinative et d'une membrane vitelline. Mais, dans les ovules mâles, la segmentation du vitellus est un phénomène primitif, spontané, borné toutefois à

la formation des spermatozoïdes, véritables cellules embryonnaires du mâle, qui ont la propriété de déterminer dans l'ovule femelle le phénomène qui leur a donné naissance, phénomène qui se continue ici par l'évolution de l'embryon. Les ovules femelles, au contraire, forment la deuxième série d'organes dont le vitellus, pour se segmenter à son tour et former les cellules primitives de l'embryon, a besoin du concours des produits du vitellus mâle spontanément développés. »

GÉOMÉTRIE ANALYTIQUE. — *Formules pour différentier l'arc d'une courbe; par* M. SANKEY.

(Commissaire, M. Cauchy.)

CHIMIE. — *Action de quelques acides et de quelques sels acides sur le chlorure amido-mercurique (précipité blanc des Allemands); par* M. KOSMANN.

(Commissaires, MM. Dumas, Pelouze, Balard.)

M. MEYNIER présente un instrument qu'il désigne sous le nom d'*hypsomètre*, instrument destiné à donner, sans calcul, la mesure de la hauteur des objets inaccessibles, celle de la largeur d'une rivière, etc.

(Commissaires, MM. Mathieu, Laugier, Mauvais.)

M. DE LANNOY adresse un Mémoire ayant pour titre: *Nouveau niveau de pente avec lequel on peut calculer les tangentes à $\frac{1}{1000}$ près, au moyen d'une échelle et sans aucun calcul.*

(Commissaires, MM. Mathieu, Laugier, Mauvais.)

M. GUILLON soumet au jugement de l'Académie une nouvelle modification qu'il a fait subir à son *brise-pierre pulvérisateur*, instrument qui déjà, au dernier concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie, avait été l'objet d'un encouragement de 2000 francs. « Avec cet instrument, dit M. Guillon, un calcul volumineux d'une assez grande dureté peut être réduit en poudre dans une séance de huit ou dix minutes, et de telle sorte que cette poudre est entraînée en dehors par les urines, tout aussi facilement que le sont les sables que rendent naturellement un grand nombre de malades. »

M. Guillon prie l'Académie de vouloir bien lui désigner des Commissaires qu'il rendra témoins de deux opérations qu'il doit pratiquer prochainement sur des calculeux, dont l'un est âgé seulement de cinq ans.

(Commission précédemment nommée, composée de MM. Duméril, Roux et Lallemand.)

M. **Brachet** adresse une Note sur un procédé d'*impression photographique* dont il pense qu'on pourrait faire d'utiles applications, mais qu'il ne fait pas suffisamment connaître.

(M. Chevreul est prié d'examiner cette communication, et de faire savoir à l'Académie si elle est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.)

M. **Pontus** envoie, de Cahors, un Mémoire intitulé : *Moyens préservatifs contre le choléra asiatique.*

(Commissaires, MM. Serres, Andral, Lallemand.)

CORRESPONDANCE.

M. **Arago** communique de vive voix quelques-uns des résultats récemment obtenus par M. *OErstedt*, dans des recherches sur le *diamagnétisme*.

M. **Dumas** communique une Lettre de M. *Landerer*, professeur à Athènes, sur un moyen que ce savant a vu employer à Smyrne contre le *choléra-morbus* et dans des cas où il a été suivi de la guérison des malades.

M. **Foy** adresse une Note sur les résultats des essais qu'il a faits en Pologne, en 1831, pour combattre le *choléra* par l'*inhalation de l'oxygène*. M. Foy n'a pas vu ces essais couronnés du succès qu'annonce avoir obtenu, en pareil cas, M. de Smyttère.

Cette Lettre est renvoyée, ainsi que la Note de M. *Landerer* et celle de M. *de Smyttère*, présentée dans la précédente séance, à l'examen de la Commission nommée pour le Mémoire de M. Pontus, Commission composée de MM. Serres, Andral, Lallemand.

M. **Boussingault** présente un Résumé des observations météorologiques faites à Gœrsdorff (Bas-Rhin), par M. l'abbé *Müller*.

M. Boussingault est invité à faire connaître les résultats généraux de ces observations, ainsi qu'il l'a fait pour les précédentes communications du même observateur.

CHIMIE. — *Sur une nouvelle modification du phosphore; par* M. **Schroetter**. (Extrait.)

« M. Schroetter a constaté que la substance rouge qui se forme à la surface du phosphore, exposé à la lumière, consiste uniquement en une trans-

formation isomérique du phosphore. Elle s'opère dans les gaz, tels que l'hydrogène, l'azote et l'acide carbonique, lorsque le phosphore est rigoureusement sec; il est donc impossible d'attribuer l'effet observé à une oxydation du phosphore.

» La transformation est assez active à la lumière directe; mais elle est sensible même à une faible lumière diffuse.

» La chaleur opère la même transformation. Lorsque le phosphore, préalablement desséché avec rigueur, est exposé pendant quarante ou soixante heures à une température comprise entre 240 et 250 degrés, il se transforme en grande partie en phosphore rouge de carmin. Il se détache d'abord une poussière rouge et opaque, qui bientôt se forme uniformément dans toutes les parties de la masse, et qui finit par tomber au fond du vase.

» En opérant sur des petites masses en vase clos, et en prolongeant l'action dans les conditions qu'il décrit, M. Schroetter est parvenu à transformer complétement le phosphore dans la modification rouge.

» Pour isoler le phosphore amorphe préparé en quantité un peu notable, M. Schroetter a recours au sulfure de carbone qui est un excellent dissolvant du phosphore ordinaire et qui dissout à peine le phosphore amorphe : on filtre avec des précautions particulières; on fait bouillir ensuite le résidu avec une dissolution de potasse à 1,3 de densité; puis on lave à l'eau pure d'abord, ensuite aiguisée d'acide nitrique, puis de nouveau à l'eau pure.

» Le phosphore ainsi obtenu est une poudre variant du rouge écarlate au rouge carmin foncé.

» On peut aussi obtenir une modification d'un brun noir dans des circonstances particulières.

» La densité du phosphore amorphe a été trouvée de 1,964 à 10 degrés. On peut affirmer que le phosphore amorphe est plus dense que le phosphore ordinaire fondu; car il est surnagé par celui-ci. Or M. Schroetter a trouvé 1,88 pour la densité du phosphore fondu à 45 degrés, et 1,840 pour le phosphore solide à 10 degrés.

» *Propriétés.* — Le phosphore amorphe est inaltérable à l'air, insoluble dans l'éther, l'alcool, l'huile de naphte, le chlorure de phosphore; l'essence de térébenthine en dissout un peu à une température élevée.

» Le phosphore amorphe est beaucoup moins combustible que le phosphore ordinaire; il ne répand aucune lueur dans l'obscurité; il ne prend feu dans l'air qu'à une température de 260 degrés. Cette température est celle où le phosphore amorphe commence à repasser à l'état de phosphore ordinaire lorsqu'on le chauffe dans un gaz inerte.

» Le phosphore amorphe ne se combine pas avec le soufre à la température de 112 degrés; il faut chauffer jusqu'à 230 degrés.

» Le chlore se combine au phosphore amorphe sans dégagement de lumière.

» Une dissolution de potasse bouillante attaque le phosphore opaque avec dégagement d'hydrogène phosphoré non inflammable spontanément.

» Mais le phosphore éprouve en même temps une modification. Le phosphore passe à la modification noire signalée par M. Thenard.

» Suivant M. Schroetter, le phosphore ne passerait à la modification noire qu'après avoir d'abord pris la modification rouge. »

CHIMIE. — *Analyse de l'eau de la Méditerranée sur les côtes de France; par* M. J. Usiglio.

« ... L'eau analysée a été prise à l'occident, et au pied de la montagne de Saint-Clair, à 4000 mètres environ du port de Cette, et devant la fabrique de produits chimiques de Villeroy. Des essais préliminaires ont fait connaître que la composition de l'eau de mer sur la côte est variable jusqu'à une grande distance. Ainsi, au mois de juin, l'eau du large marquant 3°,5 à l'aréomètre de Baumé, l'eau prise à 500 mètres de la côte marquait 4 degrés et 4°,5. Les résultats des analyses de l'eau prise soit à cette distance, soit à des distances même plus considérables, ont toujours été très-discordants. Ils ne sont devenus comparables qu'en prenant l'eau de mer loin de la côte.

» On a opéré sur deux échantillons différents. Ils avaient été pris la nuit, l'un à 3000 mètres, l'autre à 5000 mètres de la côte et à 1 mètre de profondeur. Leur densité était la même. Déterminée à 21 degrés centigrades et avec toutes les précautions que recommande M. Regnault, cette densité était de 1,0258, celle de l'eau à la même température étant 1.

» 100 parties de cette eau laissent par l'évaporation $3^{gr},581$ de matière fixe qui contient un peu de magnésie libre. Si au poids de ce résidu on ajoute la différence entre le poids de l'oxygène contenu dans cette magnésie et celui du chlore avec lequel le magnésium était primitivement combiné, on trouve pour matières fixes contenues dans 100 parties d'eau, 3,765.

» L'analyse de l'eau a été faite de deux manières, soit en déterminant le poids des précipités formés dans cette eau au moyen des divers réactifs, soit, pour certains principes, au moyen de liqueurs titrées. Les résultats obtenus par ces méthodes différentes ont été parfaitement concordants.

» Le carbonate de chaux et l'oxyde de fer ont seuls été dosés après évaporation.

» Le chlore et le brome ont été précipités par l'azotate d'argent. Le précipité traité par l'acide sulfurique et le zinc a permis de calculer, d'après son poids et le poids de l'argent qu'il a laissé, combien il contenait de chlorure et combien de bromure d'argent. La dissolution de l'argent précipitée par l'acide chlorhydrique et régénérant du chlorure pur a servi de vérification pour le dosage du brome.

» La magnésie a été dosée, sous la forme de phosphate de magnésie, par la méthode ordinaire. Quant à la chaux, pour la détermination de laquelle on a employé des soins minutieux que rend indispensables la petite quantité de cette base qui renferme l'eau de la mer, on en a déterminé les proportions en la précipitant sous la forme d'oxalate et transformant ce produit en carbonate de chaux.

» Le dosage de la potasse, vu l'exiguïté de ses proportions et la présence d'une grande quantité de chlorure de sodium, a aussi exigé des soins particuliers, sans lesquels on commettrait en plus des erreurs notables. On les a évitées en reprenant par l'eau le résidu de la décomposition par la chaleur du chlorure double de potassium et de platine, chlorure qui se trouve presque toujours mêlé de sel marin, et en précipitant de nouveau par le chlorure de platine, de manière à avoir un chlorure double pur.

» Le dosage du carbonate de chaux par l'ébullition de l'eau est inexact. Si l'on veut procéder par évaporation de la liqueur à l'étuve, on remarque que la totalité du carbonate calcaire n'est pas précipitée, même après réduction de moitié du volume de l'eau. Les dépôts de sulfate de chaux qui se forment par une évaporation plus avancée, entraînent encore des quantités notables de carbonate calcaire. Après 17 degrés de l'aréomètre, le sulfate de chaux qui se dépose est pur.

» Le poids de la soude a été déduit du poids du résidu fixe et de la quantité obtenue des autres éléments.

» On a en vain cherché à constater l'existence de l'iode; mais des expériences directes ont montré que la présence du brome nuit beaucoup à la délicatesse des indications par lesquelles on décèle l'existence de ce corps.

» En admettant, entre les éléments ainsi observés, certains arrangements particuliers qui représentent mieux les produits obtenus par l'évaporation spontanée, on trouve, pour l'analyse de l'eau de la Méditerranée, les résultats suivants :

INDICATION DES SELS.	ÉLÉMENTS.	POIDS OBTENUS pour 100 gramm. d'eau de mer.		POIDS pour 1 litre d'eau.	OBSERVATIONS.
Oxyde ferrique......	....	......	gr 0,0003	gr 0,003	*Sulfate de chaux.*
Carbonate calcique...	Ac. carbonique. Chaux.........	0,0050 0,0064	0,0114	0,017	Sulfate hydraté à 2 équivalents d'eau. .... gr 0,1716
Sulfate calcique.....	Ac. sulfurique. Chaux.........	0,0798 0,0559	0,1357	1,392	Et par litre.............. 1,76 *Sulfate de magnésie.*
Sulfate magnésique..	Ac. sulfurique. Magnésie......	0,1635 0,0842	0,2477	2,541	Sulfate hydraté à 7 équivalents d'eau............ 0,5051
Chlorure magnésique.	Chlore........ Magnésium....	0,2374 0,0845	0,3219	3,302	Et par litre.............. 5,181 *Chlorure magnésique.*
Chlorure potassique..	Chlore........ Potassium.....	0,0240 0,0265	0,0505	0,518	Acide chlorhydrique correspondant............... 0,2441
Bromure sodique....	Brome......... Sodium.......	0,0432 0,0124	0,0556	0,570	Magnésie................. 0,1381 Et par litre. Ac. chlorhydr. 2,504
Chlorure sodique ...	Chlore........ Sodium.......	1,7854 1,1570	2,9424	30,182	Magnésie.... 1,406 *Chlorure potassique.*
			3,7655	38,625	Potasse correspondante.. . 0,032 Et par litre............. 0,328
Eau....			96,2345	987,175	*Bromure et chlorure sodique.* Ensemble soude correspondante.................. 1,577
Poids total............			gr 100,0000	gr 1025,800	Et par litre.............. 16,177

M. **Langlois** adresse une Note sur la *production de l'électricité qui a lieu par suite du passage du mercure à travers les corps poreux.*

M. l'abbé **Brossard-Vidal** adresse quelques remarques concernant le Rapport qui a été fait dans la précédente séance sur son ébullioscope et celui de M. *Conaty.*

La Commission qui a fait le Rapport est invitée à prendre connaissance des remarques de M. Brossard-Vidal.

M. **Bourget** prie l'Académie de vouloir bien se faire rendre compte d'un ouvrage qu'il lui a précédemment adressé (séance du 12 juin 1848) et qui a rapport à une méthode pour enseigner l'arithmétique aux enfants.

On fera savoir à l'auteur que son ouvrage étant imprimé ne peut, d'après une décision déjà ancienne de l'Académie, devenir l'objet d'un Rapport.

L'Académie accepte le dépôt de trois *paquets cachetés,* présentés, le

premier par M. **Benoit**, le deuxième par M. **Brachet**, et le troisième par M. **Yvon Villarceau**.

La séance est levée à 5 heures. A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 16 octobre 1848, les ouvrages dont voici les titres :

Notice sur l'épaisseur du crâne humain, et sur l'appréciation du volume et de la configuration du cerveau; par M. DE VOLKOFF; brochure in-8°.

De la marche du choléra et des probabilités de la non-invasion dans le midi de la France et du restant de l'Europe; par M. SYLVAIN EYMARD. Grenoble; brochure in-8°.

Quelques notes sur l'accroissement des arbres exogènes; par M. DUBREUIL; in-4°.

L'Agriculteur praticien; octobre 1848; in-8°.

L'Abeille médicale; n° 11; in-4°.

Annales de Thérapeutique médicale et chirurgicale; septembre et octobre 1848; in-8°.

Bibliothèque universelle de Genève; septembre 1848; in-8°.

The Quarterly... *Journal trimestriel de la Société géologique de Londres;* n° 15; août 1848; in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER; n° 648; in-4°.

Raccolta... *Recueil scientifique de Physique et de Mathématiques;* n° 18; septembre 1848; in-8°.

Gazette médicale de Paris; n° 42.

Gazette des Hôpitaux; n°s 117 à 119.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 30 OCTOBRE 1848.

PRÉSIDENCE DE M. POUILLET.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. Augustin Cauchy présente des recherches analytiques sur les objets ici indiqués :

« *Nouveau Mémoire sur l'équation linéaire et de l'ordre n*

$$F(D_t, D_x, D_y, D_z, \ldots)\varpi = 0,$$

$F(t, x, y, z, \ldots)$ étant une fonction entière et homogène de t, et des m variables x, y, z,..., et en même temps une fonction entière de t^2, dans laquelle le coefficient de t^n se réduit à l'unité. Intégration de cette équation, dans le cas où m est un nombre impair, à l'aide de la formule

$$D_t^{n-2}\varpi = k \underset{\lambda, \mu, \nu, \ldots}{\overset{\varsigma = 1}{\mathrm{M}}} \underset{\alpha, 6, \gamma, \ldots}{\overset{\rho = 1}{\mathrm{M}}} \mathcal{E} \frac{s^{n-1}\, t\, \upsilon^{m-2} \sqrt{\upsilon^2}\, D_\upsilon^{m-2}[\upsilon^{m-1}\, \Pi(st\upsilon)]}{(F(s, \alpha, 6, \gamma, \ldots))_s},$$

dans laquelle on a

$$k = (-1)^{\frac{m-1}{2}} \frac{\pi}{2^{m-1}\left[\Gamma\left(\frac{m}{2}\right)\right]},$$

$$\rho^2 = \alpha^2 + 6^2 + \gamma^2 + \ldots, \quad \varsigma^2 = \lambda^2 + \mu^2 + \nu^2 + \ldots, \quad \frac{1}{\upsilon} = \alpha\lambda + 6\mu + \gamma\nu + \ldots,$$

et

$$\Pi(s) = \varpi(x + \lambda s, y + \mu s, z + \nu s, \ldots),$$

$\varpi(x, y, z, \ldots)$ étant la valeur initiale de la dérivée de l'ordre $n - 1$ de la fonction principale ϖ, c'est-à-dire la valeur de $D_t^{n-1}\varpi$ correspondante à $t = 0$. »

« Première Note. — *Sur une transformation de l'intégrale obtenue dans le Mémoire précédent, et sur la réduction de cette intégrale à la forme*

$$D_t^{n-2}\varpi = \underset{\lambda, \mu, \nu, \ldots}{\overset{\varsigma=1}{\mathrm{M}}} \Sigma \underset{\alpha, \beta, \gamma, \ldots}{\overset{s=1}{\mathrm{M}}} k_s t \upsilon^{m-2} \sqrt{\upsilon^2}\, D_\upsilon^{m-2}\left[\upsilon^{m-1}\, \Pi(\upsilon t)\right],$$

le signe Σ s'étendant à toutes les valeurs positives de s et de α qui vérifient les équations

$$F(s, \alpha, \beta, \gamma, \ldots) = 0, \quad s = 1,$$

et la valeur de k_s étant déterminée par la formule

$$\tfrac{1}{2} k_s = \frac{(-1)^{\frac{m-1}{2}}}{2^m \pi^{\frac{m-2}{2}} \Gamma\left(\frac{m}{2}\right)} \int\int \cdots \frac{d\beta\, d\gamma \ldots}{\sqrt{[D_\alpha F(1, \alpha, \beta, \gamma, \ldots)]^2}},$$

dans laquelle les intégrations s'étendent à toutes les valeurs de $\beta, \gamma, \ldots$ pour lesquelles on a $s = 1$. Conditions sous lesquelles s'effectue la réduction ici indiquée. »

« Seconde Note. — *Application de l'intégrale obtenue dans le Mémoire au cas où l'équation donnée devient isotrope, c'est-à-dire au cas où la fonction* $F(t, x, y, z, \ldots)$ *dépend uniquement des variables*

$$t \quad \text{et} \quad r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2 + \ldots},$$

et où l'intégrale trouvée se réduit à

$$D_t^{n-2}\varpi = \frac{\pi^{\frac{1}{2}}}{2\Gamma\left(\frac{m}{2}\right)} \underset{\lambda, \mu, \nu, \ldots}{\overset{\varsigma=1}{\mathrm{M}}} D_\iota^{\frac{m-3}{2}}\left[\iota^{\frac{m-2}{2}} \mathcal{E} \frac{s^{n-1} t\, \Pi(st\sqrt{\iota})}{((F(s, \lambda, \mu, \nu, \ldots)))_s}\right],$$

ι devant être réduit à l'unité, après les différentiations. »

MÉDECINE. — *Communication à l'occasion de la présentation d'un ouvrage sur l'infection purulente ou pyoémie; par* M. C. Sédillot.

« J'ai l'honneur de faire hommage à l'Académie des Sciences, d'un ouvrage sur l'infection purulente ou pyoémie.

» L'infection purulente est le plus grand danger des blessés et compte pour moitié dans les nécrologes.

» Malgré les beaux travaux de M. Velpeau sur ce sujet, les savantes recherches de M. Andral sur l'hématologie, les remarquables expériences de M. Magendie sur les absorptions et les mélanges au sang de diverses substances étrangères, l'histoire de l'infection purulente s'agite encore dans l'incertitude et l'impuissance.

» Les uns nient l'existence de cette terrible complication, les autres l'attribuent à une fièvre spontanée, ceux-ci y voient une altération du sang, ceux-là des phlébites capillaires. Tous s'accordent, en général, à proclamer l'incurabilité de la maladie et à reconnaître l'absence de toute indication thérapeutique rationnelle ou empirique.

» Je me suis proposé pour but, dans cet ouvrage, d'établir par des démonstrations positives, une doctrine commune, d'y rallier les observateurs, et de prouver que l'infection purulente due à des causes constantes et faciles à étudier dans la succession de leurs effets, est habituellement curable lorsqu'on la combat par un traitement approprié.

» J'ai partagé mes recherches en quatre parties :

» Dans la première, je signale l'état antérieur de la science.

» Dans la deuxième, je rends compte de quarante-cinq expériences instituées sur des animaux.

» Dans la troisième, je relate trente observations cliniques choisies parmi toutes celles que je possède, et disposées méthodiquement de manière à conduire à la solution des problèmes que je soulevais.

» J'ai particulièrement signalé les cas de guérison empruntées aux diverses périodes de la maladie, pour ne laisser aucun doute sur sa curabilité.

» La quatrième partie, comprise sous le nom d'exposé doctrinal, est le résumé de toutes les notes disposées en forme d'argument dont j'avais accompagné chaque expérience et chaque observation clinique.

» Ce travail a été commencé il y a quatre ans; il fallait, pour l'entreprendre et l'accomplir, toutes les ressources d'un vaste enseignement clinique, les moyens d'investigation multipliés, seulement réunis dans les grands centres scientifiques; il fallait être entouré de savants en relation habituelle

avec toutes les écoles médicales, et être assisté d'élèves instruits et zélés. Tous ces avantages se rencontraient à un degré remarquable à Strasbourg, toujours animé de l'esprit des Lobstein, des Lauth, des Flamant; et j'espère qu'aidé d'un pareil concours, mon ouvrage ne sera pas indigne des corps savants auxquels j'ai l'honneur d'appartenir. »

M. **Is. Geoffroy Saint-Hilaire** met sous les yeux de l'Académie deux daguerréotypes du Chimpanzé, présentement vivant à la Ménagerie du Muséum d'Histoire naturelle. Il rappelle que, parmi les épreuves photographiques présentées à diverses époques par M. Arago, se trouvaient quelques figures d'animaux vivants, entre autres celle d'un Chien de chasse, faisant partie de la belle série exécutée par M. Thiesson; mais ces animaux avaient été habitués, par leurs maîtres, à se tenir quelque temps immobiles, et on avait pu les faire poser. Les progrès de l'art photographique ayant permis d'obtenir des images satisfaisantes en un espace de temps très-court, il est devenu possible de saisir, pour ainsi dire, à la volée, la pose et la physionomie d'un animal vivant, et d'obtenir ainsi, pour l'histoire naturelle, des figures qui, sans jamais pouvoir tenir lieu de dessins, auront sans doute leur genre d'utilité. Deux essais ont été faits sur le Chimpanzé, et les résultats, sans être parfaitement satisfaisants, ont été tels qu'il ne peut rester de doutes sur les avantages de cette nouvelle application de la photographie.

Les deux daguerréotypes ont été faits par M. Malacrida, avec le concours de M. le docteur Jacquart.

MÉMOIRES LUS.

M. **Sainte-Preuve** lit une Note intitulée : *De la comparaison des niveaux de l'Océan et de la Méditerranée, et du nivellement de l'isthme de Suez.*

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Mémoire sur la suppression de tout stationnement aux points intermédiaires des chemins de fer; par* M. **Sainte-Preuve**. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Piobert, Morin, Combes.)

« Après avoir rappelé les graves inconvénients qu'entraîne aujourd'hui l'arrêt des convois aux stations des chemins de fer, l'auteur indique trois solutions différentes qu'il a données, depuis longtemps, du problème suivant : « Unir, sans choc nuisible, à un convoi lancé à toute vitesse, des voi-
» tures chargées d'avance, dans chaque station, de voyageurs, de bagages

» ou de marchandises; en sens inverse : Abandonner à chaque station des
» voitures, les remiser, classer les voyageurs sur le convoi, arrimer les
» bagages et les marchandises sans arrêter, sans même ralentir la marche. »

» L'auteur considère aussi le cas particulier des chemins de fer atmosphériques ou pneumatiques; et, après avoir rappelé que Stéphenson a reconnu leur supériorité dans certains cas, notamment pour la traversée des villes et le parcours de leurs abords, il montre qu'ils admettent, plus facilement encore que les chemins à locomotives, la suppression de tout stationnement des convois aux points intermédiaires de la route.

» L'auteur déclare que les solutions qu'il donne aujourd'hui condamneront les voyageurs à de très-faciles et très-prompts déplacements qu'on ne saurait mettre en balance avec les immenses avantages que leur vaudra, ainsi qu'aux actionnaires, la suppression des stationnements. »

CHIMIE. — *Recherches sur de nouveaux corps chlorés dérivés de l'acide benzoïque; par* M. **Édouard Saint-Èvre**, conservateur des collections de chimie, à l'École Polytechnique.

(Commissaires, MM. Thenard, Chevreul, Regnault.)

« Dans un travail remarquable, publié il y a quelques années, M. Fremy a fait voir qu'en combinant les forces oxydantes du chlore et des alcalis en dissolution concentrée, on pouvait parvenir à acidifier quelques oxydes métalliques. Plus récemment, M. Cahours, en épuisant l'action du chlore ou du brome sur des sels organiques à base de potasse, est arrivé à la découverte de corps intéressants. L'auteur de ce Mémoire s'est proposé pour but d'examiner systématiquement l'action qu'exerce le chlore sur des dissolutions alcalines concentrées des sels formés par les acides organiques volatils à 4 atomes d'oxygène. Dans une communication antérieure, il avait annoncé qu'il avait obtenu un nouvel acide dérivé de l'acide benzoïque, par élimination de 4 atomes de carbone et substitution de 2 atomes de chlore. C'est le résultat de ces recherches qu'il a l'honneur de soumettre aujourd'hui au jugement de l'Académie.

» Voici la série des corps successifs qui ont été obtenus par ce moyen :

» 1°. Acide nicéique monochloré, $C^{24}H^{10}Cl^2O^4$. Il est fusible à 150 degrés et bout à 215; sa densité à l'état fondu est de 1,29; il se présente en cristaux prismatiques groupés en choux-fleurs. D'après sa composition, il serait l'acide chloré correspondant à un aldéhyde, qui n'est autre que l'hydrate de phényle de M. Laurent.

» L'analyse des nicéates monochlorés d'argent, de baryte, d'ammoniaque, de l'éther chloronicéique et de son amide, est venue confirmer celle de l'acide. Soumis à l'action de l'acide nitrique fumant, il a donné naissance à deux produits, l'un, l'acide chloronicéique nitrogéné, représenté par la formule

$$C^{24}[H^{8}(Az^{2}O^{4})Cl^{2}]O^{4};$$

l'autre correspondant à la formule

$$C^{20}[H^{8}(Az^{2}O^{4})Cl^{2}]O^{4}.$$

Ce dernier pourrait être, conséquemment, envisagé comme un isomère de l'acide citraconique $C^{20}H^{12}O^{8}$, dans lequel 2 équivalents d'hydrogène auraient été remplacés, l'un par du chlore, l'autre par de l'azote.

» Éther chloronicéique nitrogéné :

$$C^{24}[H^{6}Cl^{2}(Az^{2}O^{4})O^{3}],\ C^{8}H^{10}O = C^{32}[H^{16}Cl^{2}(Az^{2}O^{4})O^{4}].$$

» 2°. Nicène monochloré. Quand on distille le chloronicéate de baryte ou l'acide chloronicéique en présence d'un excès de chaux ou de baryte, il passe d'abord un liquide, puis la réaction s'interrompt. En chauffant davantage, une décomposition secondaire se manifeste; il passe à la distillation un corps qui se condense à l'état solide dans le col de la cornue, et il reste un résidu charbonneux.

» C'est ici le lieu de rappeler que M. Hoffmann, en régénérant l'aniline au moyen de la chloraniline, que M. Paul Thenard, en faisant passer des éthers chlorés sur de la chaux chauffée au rouge sombre, avaient obtenu des résultats analogues. Il se fait deux hydrocarbures, l'un liquide, l'autre solide; le premier correspondant à la formule $C^{20}H^{10}Cl^{2}$, le second à la formule $C^{40}H^{24}$; l'un chloré par conséquent, l'autre totalement dépourvu de chlore. Tous les deux, traités par le procédé si heureusement appliqué par M. Zinin aux hydrocarbures, fournissent un alcaloïde correspondant.

» Voici maintenant les dérivés successifs :

» Chloronicène, $C^{20}H^{10}Cl^{2}$. — Corps liquide bouillant de 292 à 294 degrés. Sa densité est de 1,141 à 10 degrés. Sa densité de vapeur est de 7,25 par expérience, la densité théorique étant 6,98 pour deux volumes.

» Chloronicène nitrogéné. — Longues aiguilles soyeuses de couleur ombrée, solubles dans l'éther et l'alcool. Formule, $C^{20}[H^{8}(Az^{2}O^{4})Cl^{2}]$.

» Chloronicine. — Alcaloïde solide, soluble dans l'éther, dans les acides chlorhydrique, nitrique, acétique, oxalique, étendus immédiatement et à froid; précipitable par l'ammoniaque et les autres bases, mais dépourvu

de toute réaction alcaline; altérable à l'air et à la lumière. Formule, $C^{20}H^{12}Az^{2}Cl^{2}$.

» Chlorhydrate de chloronicine, $C^{20}H^{12}Cl^{2}Az^{2}, Cl^{2}H^{2}$. — Prismes déliés très-solubles dans l'eau, et la colorant en jaune d'or. La solution précipite par les dissolutions de tannin, de bichlorure de mercure et de platine. L'air et la lumière finissent par les altérer.

» Chloroplatinate de chloronicine, $C^{20}H^{12}Cl^{2}Az^{2}, Cl^{2}H^{2}, PtCl^{4}$.

» Acétate de chloronicine, $C^{20}H^{12}Cl^{2}Az^{2}, C^{8}H^{8}O^{4}$.

» Tous les sels solubles ont une réaction acide aux papiers de tournesol.

» 2°. Paranicène, $C^{40}H^{24}$. — Hydrocarbure solide, cristallisant en larges lames d'un jaune clair, solubles dans l'éther et l'alcool. Sa densité est de 1,24. Il bout vers 365 degrés. Sa densité de vapeur est de 4,79 par expérience, la densité calculée étant de 4,62 pour 4 volumes. La densité de vapeur a été prise à 383 degrés du thermomètre à air.

» Paranicène nitrogéné, $C^{40}[H^{22}(Az^{2}O^{4})]$. — Cristaux aiguillés d'un jaune clair.

» Paranicine, $C^{40}H^{26}Az^{2}$. — Alcaloïde solide, sans réaction alcaline, soluble dans l'éther, beaucoup moins altérable que le précédent, donnant naissance à des sels solubles et cristallisables avec les acides chlorhydrique, nitrique, acétique, étendus. L'ammoniaque le précipite sous la forme de flocons jaunes.

» Chlorhydrate de paranicine, $C^{40}H^{26}Az^{2}, Cl^{2}H^{2}$. — Cristaux octaédriques fort solubles dans l'eau.

» Chloroplatinate de paranicine, $C^{40}H^{26}Az^{2}Cl^{2}H^{2}, PtCl^{4}$.

» Ces corps une fois définis, il me reste encore, dans un prochain Mémoire, à étudier quelques métamorphoses intéressantes dont ces deux alcaloïdes sont susceptibles, et que les tâtonnements inévitables d'un premier travail n'ont pu que me permettre d'entrevoir. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ÉCONOMIE RURALE. — *Considérations sur la culture du maïs dans l'Amérique centrale, sur l'utilisation de ses produits, et en particulier sur la préparation des tortilles, du totoposté, et sur une espèce hâtive à grains tendres* (Zea guatemalensis); *par* M. **J. Rossignon.** (Extrait.)

(Commissaires, MM. Boussingault, Payen, Decaisne.)

« Dans le premier Mémoire que j'ai eu l'honneur d'adresser à l'Académie

des Sciences, sur les productions naturelles de l'Amérique centrale, j'ai indiqué que le maïs forme la base de l'alimentation de ses habitants. Aujourd'hui, j'ai l'honneur de lui présenter des épis d'une espèce de maïs à grains entièrement tendres, remarquable par la promptitude avec laquelle elle croît, et par la beauté et l'abondance de ses produits. Cette espèce est blanche, et rarement variée de violet.

» La tortille, espèce de pain qui se prépare avec ce maïs, desséchée lentement, pourrait, à l'abri de l'humidité, se conserver indéfiniment; elle devient alors dure et cassante, et pourrait, à la rigueur, servir de biscuit. Les Indiens composent en outre une espèce de biscuit qu'ils appellent *totoposté*, et qui a l'avantage de présenter, sous un très-petit volume et un poids très-faible, une assez forte portion de substance alimentaire.

» Les voyageurs ont souvent parlé d'une boisson que plusieurs nations de l'Amérique préparent avec le maïs, et qu'ils nomment *atol;* sans pouvoir dire si ce fait est exact pour quelques contrées, je dirai que la matière connue dans l'Amérique centrale sous le nom d'*atol*, et dont il est fait une grande consommation, n'est nullement une boisson, mais bien une bouillie. Le mot atol est générique, et s'applique à la bouillie de farine de froment, de cassave, de patate, etc. Les habitants de l'Amérique centrale préparent avec le maïs, dont les grains ne sont pas encore parvenus à leur parfaite maturité, et sont encore mous et laiteux, une bouillie qu'ils appellent *atol de hélové*, et dont ils sont très-friands.

» Avant de passer à la préparation même des *tortilles*, les Indiens égrènent d'abord le maïs, le mettent tremper dans l'eau environ deux heures, puis le font bouillir dans de grandes chaudières de terre cuite, en y ajoutant environ 500 grammes de chaux par 20 kilogrammes de grains. Quand ils ne peuvent se procurer de chaux, ils emploient de la cendre de bois; mais ils donnent la préférence à la chaux, et ils choisissent la plus alcaline. Une heure d'ébullition suffit pour désagréger complétement, dans chaque grain de maïs, les parties de fécule polyédriques qui forment cette partie dure et cornée que tout le monde connaît.

» L'auteur conclut des faits exposés dans son Mémoire, qu'il y a encore des espèces nouvelles de maïs à introduire en France et en Algérie, et que l'Amérique centrale, par la diversité de ses climats et de ses terres, offre, plus qu'aucune autre contrée, des variétés susceptibles d'acclimatation. »

CHIMIE. — *Expériences sur la composition du lait dans certaines phases de la traite, et sur les avantages de la traite fractionnée pour la fabrication du beurre; par* M. **Jules Reiset.**

(Commissaires, MM. Chevreul, Dumas, Regnault.)

« C'est un fait généralement reconnu que le lait offre des différences appréciables dans ses qualités, suivant qu'il est recueilli au commencement ou à la fin de la traite.

» M. Reiset a multiplié les analyses pour arriver à une connaissance plus complète d'un phénomène physiologique aussi singulier.

» Les expériences ont porté sur le lait de deux vaches nourries à la prairie pendant la journée, et rentrées à l'étable pendant la nuit sans y recevoir de nourriture. Dans la capsule même où devait s'opérer l'évaporation au bain-marie, on faisait tomber de la mamelle 20 grammes environ du lait à analyser. Le résidu était définitivement pesé après une dessiccation complète à 100 degrés dans l'étuve. Les résultats de ces expériences sont consignés dans plusieurs tableaux.

» De l'ensemble des faits consignés dans ce Mémoire, il résulte que le lait recueilli à la fin de la traite est plus riche que celui recueilli au commencement. Il faut remarquer cependant que cette disposition n'est pas absolue, et que la différence ne s'observe que quand le lait a séjourné plus de quatre heures dans son réservoir naturel. Si l'on rapproche les traites de deux en deux heures ou davantage, la composition du lait reste sensiblement constante durant toute l'émission: toutefois, ces traites réitérées ne sont pas normales, et la vache ne s'y soumet qu'avec beaucoup de répugnance; il arrive même qu'elle y oppose une résistance qu'on ne peut pas vaincre.

» Ces faits ne semblent-ils pas prouver que la matière grasse, qui est la cause de toutes ces différences, comme on le verra plus loin, se sépare dans les mamelles de la vache comme dans un vase inerte? Ce qui confirme cette opinion, c'est que la proportion de beurre qui s'accumule dans la dernière portion du lait est d'autant plus grande que le séjour est plus prolongé.

» Quand on vient à analyser la portion du lait prise au milieu même de la traite, elle se rapproche généralement davantage, par sa composition, du lait reçu au commencement de cette même traite. Enfin, un dernier fait digne d'intérêt, mais qu'il était facile de prévoir, s'observe avec le lait des

vaches, suivant qu'elles sont au milieu de l'herbage, en pleine pâture, ou bien rentrées la nuit à l'étable et privées d'aliment. Dans le premier cas, l'influence de l'alimentation est tellement immédiate, que l'on reçoit un lait sensiblement plus riche que dans le second cas. Il y a donc perte à éloigner la traite du moment de l'ingestion des aliments.

» Le traitement du résidu par l'éther démontre que ces variations considérables sont exclusivement affectées au compte de la matière grasse. La partie insoluble dans l'éther varie à peine, et si l'on fait le dosage de l'azote et des sels dans ces résidus d'origine si différente, on trouve des nombres presque constants. L'analyse est ainsi venue confirmer l'observation consignée par M. Donné (page 394 dans le *Cours de Microscopie* publié en 1844): « L'élément gras, suspendu sous forme de globules, fait seul » varier la pesanteur spécifique du lait, et, après l'avoir séparé par le fitre, » on trouve que la densité du lait filtré ne varie pas d'une manière sensi- » ble, quelle que soit la différence que présentent les laits eux-mêmes avant d'être filtrés. »

» Le lait de femme présente aussi des variations très-appréciables dans sa composition, suivant qu'il est recueilli avant ou après avoir donné le sein à l'enfant.

» On remarque qu'après un séjour prolongé dans les organes sécréteurs, le lait de la femme possède une richesse moyenne très-sensiblement moindre. Enfin les différences que présente la composition du lait de femme doivent être attribuées exclusivement à la matière grasse: comme dans le lait de la vache, la partie insoluble dans l'éther, la proportion d'azote et les sels restent sensiblement dans les mêmes rapports.

» Si la disposition de la mamelle chez la vache permet de supposer que la matière grasse surnage peu à peu et s'échappe la dernière au dehors, il paraît difficile d'admettre la même interprétation en ce qui concerne la femme. Cette particularité mériterait peut-être d'attirer l'attention des physiologistes.

» Il n'était pas sans intérêt de constater le degré de fidélité que l'on devait attribuer au *lactoscope* de M. Donné, en rapprochant les résultats qu'il fournit de ceux de l'analyse. On a reconnu que cet instrument peut donner, dans la pratique, des indications utiles, mais bien éloignées de la rigueur que l'on rencontre dans les méthodes chimiques. C'est une simple approximation, qui trouve son avantage dans la rapidité de ses résultats. »

MÉCANIQUE CÉLESTE. — *Recherches sur la figure de la terre; par* M. ÉDOUARD ROCHE.

(Commissaires, MM. Biot, Binet, Le Verrier.)

« Laplace, dans le livre XI de la *Mécanique céleste*, a considéré un sphéroïde formé de couches à peu près sphériques, mais de forme et de densités quelconques, et il a même eu égard à l'action des causes qui peuvent altérer la régularité de ces couches. Ses formules ne laissent rien à désirer sous le rapport de la généralité. En les appliquant à la terre, il a été conduit à ce résultat, que l'action des mers, des continents et des montagnes sur la figure de la mer est insensible. Les données numériques dont Laplace a fait usage, ayant été modifiées depuis, il était nécessaire de revenir sur la comparaison de ces formules à l'observation : tel est l'objet de ce travail.

» Nous avons pris, pour la partie elliptique de l'aplatissement de la terre, le nombre donné par les inégalités lunaires; en le comparant aux mesures géodésiques faites dans l'hémisphère boréal, on déterminera le terme d'où dépend la différence d'aplatissement des deux hémisphères. Quant à la loi du pendule, elle résulte des observations discutées par M. Biot dans son Mémoire sur ce sujet.

» La substitution des lois du degré et du pendule dans les formules de Laplace permet de mettre en évidence la partie de chacune de ces lois qui provient de l'action des irrégularités des couches terrestres, et de calculer ce que seraient ces lois à la surface du sphéroïde dépouillé de ses irrégularités. La considération de cette cause perturbatrice fait disparaître la difficulté que présentait le théorème de Clairaut, qui lie la longueur du pendule à l'aplatissement de la terre, théorème qui devrait avoir lieu dans l'hypothèse de la régularité des couches terrestres, et qui ne se vérifie pas, parce que cette hypothèse est inadmissible.

» Laplace a étudié, dans le même chapitre de la *Mécanique céleste*, la loi de la densité à l'intérieur de la terre, en la supposant formée d'une substance homogène et compressible. En examinant différentes hypothèses sur a loi de cette compression, on est conduit à ce résultat, que les conditions auxquelles est assujetti le problème, en limitent assez l'indétermination pour qu'on puisse obtenir, avec un certain degré d'exactitude, cette loi des densités. »

ZOOLOGIE. — *Observation d'un veau monstrueux du genre Atlodyme; par* M. le docteur **Couvreux**. (Extrait.)

L'auteur décrit et figure, dans ce travail, un veau à deux têtes, né en septembre 1847, dans le département de la Haute-Marne. Il démontre que ce veau monstrueux offrait tous les caractères intérieurs et extérieurs du genre Atlodyme, genre très-rare jusqu'à ce jour parmi les Mammifères.

CORRESPONDANCE.

ASTRONOMIE. — *Procédé pour calculer la masse et les éléments de l'orbite d'une planète perturbatrice inconnue, au moyen de son action sur la dernière des planètes connues de notre système, déduite directement des observations et des équations différentielles du mouvement; par* M. **Yvon Villarceau**. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Biot, Cauchy, Binet, Le Verrier.)

« Je n'ai point la prétention d'exposer ici un système de formules qui s'adapte sans modification, à la solution du difficile problème résolu avec tant d'éclat, par l'illustre astronome auquel on doit la découverte de Neptune. Les recherches de cette nature sont si délicates, qu'on ne pourrait affirmer à priori que tel procédé, exact en théorie, réussira dans l'application : il arrive souvent que les exigences des données expérimentales nécessitent des modifications plus ou moins importantes dans les détails de la théorie, ou même obligent à abandonner la voie dans laquelle on dirige ses travaux pour en suivre une toute différente. Ce n'est donc qu'avec une extrême réserve que je viens présenter deux solutions de la question, basées sur la même idée fondamentale. Je désire qu'on ne voie dans mon travail que l'indication d'une nouvelle direction dans laquelle il peut être convenable de pousser ses recherches.

» La première des deux solutions, outre la rigueur théorique, présente encore un degré de simplicité qu'on n'aurait pas osé espérer dans une question si compliquée; mais nous ne savons si l'exactitude des observations actuelles suffirait pour en tenter avec succès l'application à la recherche d'une planète qui serait située au delà de Neptune. Toutefois, cette solution est très-propre à faciliter l'intelligence de la deuxième.

» Le procédé que je vais décrire est fondé sur l'emploi d'observations

faites aux époques des oppositions et des quadratures, ou même simplement aux premières de ces époques. Il exige que les observations aient été faites sans interruption, autant que possible, pendant une période de quinze à vingt ans, de manière qu'on en puisse déduire très-exactement la longitude à l'époque de chaque opposition, et, pour la première solution, une longitude *vers* l'époque de chaque quadrature. Les latitudes en seront pareillement déduites. Les observations faites pendant deux autres périodes analogues qui peuvent être plus ou moins éloignées entre elles et de la première, complètent les données nécessaires de notre première solution. Une seule période, beaucoup plus étendue, suffit à la seconde.

» Des conditions que je viens d'énoncer, il résulte que le procédé nouveau ne serait point applicable sans modifications, au cas où l'on voudrait tirer parti d'observations isolées, faites à des époques plus ou moins éloignées de celles où seraient faites les suites d'observations d'oppositions et de quadrature que nous avons en vue. En pareil cas, le magnifique travail de M. Le Verrier, sur les perturbations d'Uranus, serait un guide à suivre, et les procédés qui y sont développés auraient un avantage incontestable sur la méthode que je propose.

Première solution.

» Il est très-aisé, ainsi qu'on le verra tout à l'heure, de calculer la masse et les éléments de l'orbite de la planète inconnue, si l'on parvient à déterminer pour trois époques suffisamment distantes, les composantes rectangulaires de la force perturbatrice provenant de cette planète. Le problème consiste donc principalement dans la détermination des valeurs de ces composantes à un instant donné.

» Il semble ici tout naturel de recourir au théorème fondamental de la Mécanique, qui établit l'égalité entre la dérivée seconde, par rapport au temps, de l'ordonnée parallèle à un axe, et la somme des composantes parallèles au même axe, des forces qui le sollicitent, rapportées à l'unité de masse. Or on conçoit que si l'on parvient à déduire des observations, les coordonnées de la planète troublée et la valeur de leurs dérivées du second ordre à un instant déterminé, les coordonnées et les masses des planètes connues étant données, le théorème ci-dessus appliqué aux trois axes fournira trois relations entre la masse et les trois coordonnées de la planète inconnue. De cette manière, chacune de ces coordonnées pourra être aisément déterminée en fonction de la masse.

» Plus loin, j'indiquerai un moyen qui se présente de déduire des observations, les quantités dont nous avons besoin ici, et que je regarderai actuellement comme étant données.

» Supposons donc que l'on possède, pour trois époques distinctes, les données dont il s'agit : on aura neuf équations entre la masse et neuf coordonnées de la planète troublante, d'où il s'agira de déduire sept inconnues qui sont la masse et les six éléments de l'orbite. La méthode des approximations successives offre le moyen d'y parvenir. On fera une hypothèse sur la masse; et les neuf coordonnées en résulteront, ainsi que les trois rayons vecteurs et les deux angles que feront, dans des plans généralement différents, le premier et le second, puis le second et le troisième de ces rayons. Procédant ensuite comme s'ils étaient dans le même plan, on formera trois équations linéaires qui feront connaître la position du périhélie, le demi-paramètre et l'excentricité. Les trois valeurs de l'anomalie excentrique en résulteront, et l'on aura alors trois équations entre deux inconnues seulement, qui sont la longitude moyenne de l'époque et le moyen mouvement. On appliquera ensuite un procédé déterminé qui donne, avec le moins d'erreur possible, la valeur de ces deux inconnues. Du demi-paramètre et de l'excentricité, on tirera la valeur du demi-grand axe. Or, la condition à laquelle devront satisfaire les déterminations précédentes est la relation entre le moyen mouvement et le demi-grand axe, fournie par la troisième loi de Kepler. Si donc cette relation n'est pas satisfaite, il faudra faire varier la masse jusqu'à ce qu'elle le soit. Supposons qu'on y soit parvenu, on aura une vérification de l'exactitude des données, si le moyen mouvement et la longitude de l'époque satisfont à la fois aux trois équations d'où on les a déduits. L'élimination de ces quantités donne lieu, en effet, à une équation de condition. Enfin, deux des trois points suffisent pour déterminer la position du plan de l'orbite qui passe par le soleil; et si les données sont concordantes, le plan ainsi déterminé devra passer par le troisième. On rencontre donc ici une seconde équation de condition : cela devait être, puisqu'il existe neuf équations entre sept inconnues seulement.

» Le problème est ainsi résolu, si l'on peut parvenir à déduire des observations, les coordonnées de l'astre troublé et leurs secondes dérivées par rapport au temps. C'est là le point le plus délicat de la question qui nous occupe.

» J'ai dit que je suppose données chaque année, s'il est possible, pendant une période de quinze à vingt ans, trois positions très-exactes de la planète troublée, l'une au moment de l'opposition, et les deux autres vers les qua-

dratures. Ayant fait subir à ces observations les petites corrections convenables, je représente les longitudes des oppositions, qui se trouvent être des longitudes héliocentriques, par une série de termes contenant les puissances ascendantes du temps et des termes périodiques d'arguments connus. La méthode d'interpolation de M. Cauchy me paraît être la plus propre à la détermination des coefficients de cette série. Je déduis ensuite de cette expression, la longitude héliocentrique à l'époque des observations de quadrature; celle-ci, jointe à la longitude observée à cette époque, donne, à l'aide du rayon vecteur terrestre, et par la résolution d'un triangle, les distances projetées de la planète au Soleil et à la Terre. La latitude observée donne ensuite l'ordonnée parallèle à l'axe de l'écliptique, qui permet de calculer la distance réelle de la planète au Soleil. J'emploie de nouveau la méthode de M. Cauchy, à la représentation par des séries, du rayon vecteur projeté de la planète et de son ordonnée. La série qui exprime les ordonnées se vérifie en en déduisant les latitudes géocentriques au moment de l'opposition; elles doivent coïncider avec celles observées.

» Les trois séries ci-dessus étant différentiées deux fois par rapport au temps, donnent les dérivées de la longitude héliocentrique, du rayon vecteur projeté et de l'ordonnée. Or, on tire aisément des deux premières dérivées, celles des coordonnées rectangulaires situées dans le plan de l'écliptique.

» La méthode que nous venons d'exposer présentera des difficultés dans son application, lorsque la planète troublée sera très-distante du Soleil, car alors son rayon vecteur ne sera déterminé qu'imparfaitement au moyen d'un triangle, dont la base est le rayon de l'orbite terrestre. La méthode suivante n'est pas sujette à cet inconvénient.

Deuxième solution.

» La seconde solution que nous proposons, n'emprunte point aux observations les valeurs du rayon vecteur projeté et de ses dérivées; mais elle nécessite l'emploi des dérivées de la longitude d'ordres supérieurs au second, et des dérivées du premier ordre de la latitude géocentrique observée aux oppositions. Ne pouvant entrer dans les détails analytiques assez étendus que comporte cette solution, je me bornerai à de simples indications, relatives aux données et au résultat final. Je rappellerai qu'ici, il suffit d'une seule période plus étendue que celles dont nous avons fait usage précédemment. Afin d'éviter la complication des équations à résoudre, je restreins la généralité du problème. Je suppose que la planète perturbatrice se meut dans le plan

de l'écliptique, et que, dans la période de temps considérée, on peut regarder l'orbite comme sensiblement circulaire. Il n'y a plus dès lors à déterminer que trois inconnues relatives à la planète troublante; ce sont : la longitude, la distance au Soleil et la masse. Les équations contiennent, en outre, deux inconnues relatives à la planète troublée, qui sont le rayon vecteur projeté et sa dérivée du premier ordre. Les équations finales dépendent des dérivées de la longitude jusqu'au sixième ordre. Si l'on suppose la distance au Soleil, assez exactement donnée par une loi empirique comme celle de Bode, les équations ne contiendront la dérivée de la longitude que jusqu'au cinquième ordre. Si l'on regarde le rayon vecteur projeté, mais non pas sa dérivée, comme pouvant être emprunté aux observations de quadrature, la cinquième dérivée disparaîtra des équations.

» Enfin, ajoutons que dans le cas où la première solution pourrait s'appliquer avec succès, il suffirait d'une hypothèse admissible sur la distance de la planète inconnue au Soleil, pour fixer sa position dans le ciel à la fin de l'une des trois périodes que nous considérons. »

GÉOLOGIE. — *De l'envahissement séculaire des glaciers des Alpes; par* M. Ed. Collomb.

« Les glaciers étant le résultat définitif de phénomènes météorologiques et climatologiques, leur envahissement séculaire dans les vallées inférieures des Alpes peut servir de terme de comparaison pour constater les changements survenus dans le climat de la contrée.

» Cet envahissement peut avoir lieu de deux manières: soit par la progression de leur partie frontale, soit par le gonflement de leurs parties latérales; ce sont des phénomènes de ces deux genres dont nous allons citer quelques exemples.

» Le glacier d'Aletsch, le plus grand de tous, a environ 24 kilomètres de longueur. Il est bordé par une chaîne de montagnes qui fait suite à l'Aeggishorn; ces montagnes sont couvertes en partie d'une forêt de sapins très-compacte, qu'il attaque et détruit successivement, de manière à en faire reculer successivement la lisière. L'âge de ces sapins peut être évalué au minimum à deux cents ans; ils sont forts, puissants et robustes, et l'on sait combien, dans ces hautes régions à la limite de la végétation arborescente, les sapins restent de longues années avant d'arriver à un fort diamètre. On peut donc calculer qu'il y a au minimum deux cents ans que ce glacier n'a pas atteint la ligne de sapins qu'il ravage aujourd'hui.

» Si de la rive gauche nous passons sur la rive droite, nous trouvons encore des preuves de son gonflement séculaire.

» A quelques kilomètres en aval sur cette même rive, il y a une anse latérale riche en pâturages, et sur laquelle on compte vingt-quatre maisons en bois disséminées à distance; autrefois ces maisons étaient habitées, leur ensemble formait un village qui portait le nom d'Aletsch. Depuis quelques années, plusieurs de ces maisons ont été détruites par le gonflement latéral du glacier; elles ne servent plus d'habitations permanentes, elles sont transformées en granges, quelques-unes seulement sont habitées pendant quelques mois de l'année. Au moment où nous explorâmes les lieux, une de ces maisons n'allait pas tarder à être engloutie par les pierres et les blocs énormes qui se détachaient de temps en temps de la moraine, et qui avaient en partie entamé le frêle édifice.

» L'établissement d'un village sur ce point remonte à une époque fort reculée, les gens du pays n'ont pu nous donner aucune indication précise à cet égard; en estimant son établissement à deux cents ans, c'est rester dans les limites d'un minimum. Il en est donc de la rive droite comme de la rive gauche; le glacier, par son accroissement, arrive aujourd'hui dans des localités qu'il n'avait pas touchées depuis deux cents ans.

» Au glacier de Zmutt, dans la vallée de Zermatt, c'est plutôt une progression frontale qu'un gonflement proprement dit que nous avons eu l'occasion de remarquer. Ce glacier est alimenté par les neiges du revers septentrional du Mont-Cervin; sa surface est couverte de débris rocheux; ses moraines latérales et médianes sont très-puissantes, elles se tassent et s'étalent en éventail de façon à couvrir complétement le glacier; la glace disparaît sous cet amas de décombres. Cette circonstance est favorable à un avancement rapide; il pénètre très-avant dans la vallée. L'avancement en 1848 est tel, qu'il ravage une forêt de *Pinus larix;* il entoure de toutes parts un îlot de rochers de 35 à 40 mètres de hauteur, rocher sur lequel se trouvent encore trois grands mélèzes de 25 à 30 mètres, debout et vivants: ces arbres sont sur ce rocher comme trois sentinelles perdues, déjà les atteintes du froid se font sentir; ils sont vivants, mais la moitié de leurs branches sont déjà mortes. Il est évident que ces mélèzes n'ont pas pris racine sur ce rocher depuis qu'il est entouré par les glaces; un milieu aussi réfrigérant n'est pas favorable à la végétation. D'autre part, le glacier poussant devant lui des arbres âgés de trois cents ans, il s'ensuit que, dans cette vallée, les glaces sont en voie de progression depuis trois siècles.

» Dans cette même vallée de Zermatt, le glacier de Gorner, qui descend du mont Rose et des Lyskamm, progresse d'une manière désastreuse pour les propriétaires des terrains situés vers le front du glacier. Mes observations montrent qu'il est, comme les précédents, en voie de progression depuis plusieurs siècles.

» Au glacier de l'Aar, dont nous suivons la marche attentivement depuis plusieurs années, nous avons des faits tout aussi concluants à citer. Sur sa rive gauche, dans une localité indiquée sur la carte de M. Agassiz sous le nom de *Brandlamm*, il existe sur le flanc de la montagne encaissante quelques pieds rabougris de *Pinus cembro;* un de ces pins a été atteint l'été dernier par le glacier: nous en avons scié le tronc et reconnu l'âge, il avait deux cent vingt ans; à côté de ce tronc, on remarquait d'anciennes souches de la même essence passées à l'état de bois pourri, qui devaient remonter à une époque plus reculée, mais dont il était impossible de déterminer l'âge précis.

» A 2 kilomètres en aval, sur le chemin du glacier à l'hospice du Grimsel, on exploite une petite tourbière; les ouvriers y rencontrent fréquemment, à 1 mètre de profondeur, d'anciens troncs de pins d'un très-fort diamètre, arbres qui, d'après le climat actuel de la localité, sont incapables d'y prospérer.

» Les glaciers du revers méridional du Mont-Blanc sont aussi en progrès; celui de la Brenva, d'après ce que m'a dit M. le chanoine Gal, a avancé cette année de 31 mètres.

» Nous pourrions multiplier les exemples, mais ceux qui précèdent suffisent pour démontrer l'avancement séculaire des glaciers des Alpes; s'il y en a quelques-uns qui reculent, ce fait n'est qu'une exception à la règle générale.

» Les glaciers que nous avons cités sont situés sur des points fort éloignés les uns des autres. Les uns font partie du groupe de la Jungfrau; d'autres du groupe du mont Rose; d'autres du groupe du Mont-Blanc. Les uns se dirigent du sud au nord, d'autres du nord au sud, d'autres de l'est à l'ouest. Tous sont renfermés dans les limites des parallèles 45° 45′ et 46° 35′ nord; les uns sont protégés par de grandes moraines superficielles; sur d'autres elles sont insignifiantes.

» Les glaciers prennent leur source dans le sein de l'atmosphère, dans la quantité de neige tombée sur un point, dans un temps donné, puis dans la combinaison du relief des montagnes avec leur altitude; ces phénomènes sont très-complexes.

» Faut-il conclure de ces faits que nous marchons vers un abaissement

lent et séculaire de la température moyenne de notre hémisphère? Cette conclusion serait peut-être prématurée, elle se trouverait en contradiction avec les savantes observations de M. Dureau de la Malle sur la climatologie comparée de l'Italie ancienne et moderne (1), observations qui tendent à prouver la constance du climat dans cette contrée.

» Il n'en est pas moins certain qu'il y a ici un phénomène météorologique important à constater, et qui peut avoir deux solutions :

» La première, c'est que la chaleur des étés n'est plus suffisante dans les Alpes pour arrêter la progression des glaciers dans les vallées inférieures;

» La seconde, c'est que les hivers, sans être précisément plus froids, produisent de nos jours une quantité de neige plus abondante que dans les siècles passés. »

PHYSIQUE. — *Recherches sur un procédé pour obtenir, par des moyens photogéniques, la reproduction en nombre illimité des caractères typographiques faits à la main, sur un carreau de vitre enfumé;* par M. **Ach. Brachet**.

(Commissaires, MM. Becquerel, Chevreul, Regnault.)

MÉCANIQUE. — *Note sur un procédé propre à épargner les frottements des essieux de voitures roulant sur les chemins de fer;* par M. **Leveau**.

(Commissaires, MM. Piobert, Morin, Combes.)

« Ce procédé, comme on le voit par un modèle joint à la Note, consiste en un rouleau de fer forgé trempé, qui est traversé par un boulon d'acier également trempé et recuit formant un axe fixe.

» Le rouleau, qui forme laminoir, en portant immédiatement sur l'essieu ordinaire, occasionne un bien moindre frottement et donne une douceur de traction de plus d'un tiers.

» Quant à la solidité, ce boulon axe-fixe, avec ses deux tiers en moins du diamètre de l'essieu, présente, vu sa fixité et sa courte dimension, une consistance plus puissante que celle de l'essieu. »

M. **Deléine** jeune soumet à l'Académie un *échappement à force constante.*

(Commissaires, MM. Morin, Combes, Laugier.)

---

(1) *Comptes rendus,* tome XXVII, octobre 1848, page 349.

M. **Pappenheim** adresse des observations concernant la communication faite à l'Académie par M. de Quatrefages, *sur les fécondations artificielles appliquées à l'élève des Poissons.*

(Commissaires, MM. Duméril, Milne Edwards, Valenciennes.)

M. **Pappenheim** présente en même temps des considérations *sur l'emploi du précipité rouge de phosphore*, à propos de la communication faite à l'Académie par M. Schroetter.

(Commissaires, MM. Andral, Velpeau.)

M. **Salomon** fils envoie : 1° un échantillon d'un engrais qu'il a obtenu de la concrétion des urines; 2° un échantillon d'encre de sûreté; 3° deux échantillons de papier de sûreté. »

(Le premier échantillon est renvoyé à l'examen de MM. Boussingault, Payer et Decaisne; les deux autres à la Commission chargée de l'examen des encres de sûreté, Commission qui est composée des membres de la Section de Chimie et de M. Gay-Lussac.)

M. **Plouviez**, en présentant à l'Académie une brochure imprimée sur l'*éthérisation* (*voir* au *Bulletin bibliographique*), lui annonce qu'il se met à sa disposition pour répéter devant elle les expériences sur l'emploi de l'insufflation de l'air comme moyen de remédier aux accidents que l'éthérisation peut occasionner.

(Renvoyé à la Commission chargée de l'examen de la question de l'éthérisation, Commission composée des membres de la Section de Médecine et de Chirurgie, et de MM. Arago, Flourens et Dumas.)

MÉDECINE. — *De l'emploi de l'inspiration de l'oxygène pour prévenir les accidents qui proviennent de l'éthérisation; par* M. **Martin Saint-Ange.**

« M. de Smyttère dit, dans sa Note insérée aux *Comptes rendus* de la séance du 16 octobre dernier, qu'il a employé avec un plein succès l'inspiration de l'oxygène pour combattre le choléra à la fin de l'épidémie de 1832. M. Foy, au contraire, rappelle à l'Académie que ses tentatives du même genre, faites en Pologne, en 1831, n'ont pas eu de résultats satisfaisants.

» De mon côté, j'ai administré en mars 1832 de l'oxygène à l'état de gaz et de l'oxygène liquide à un grand nombre de cholériques; mais je dois l'avouer, cette médication ne m'a point réussi. Cette différence, toutefois, s'explique fort bien quand on réfléchit que l'un de nous agissait au commencement de l'épidémie et l'autre à la fin. Quoi qu'il en soit de ces réflexions, je pense que les praticiens doivent tenir compte des bons résultats obtenus par M. de Smyttère, parce qu'ils ont été fournis par la méthode de l'inhalation, aujourd'hui si féconde en résultats heureux.

» A cette occasion, je rappellerai à l'Académie l'essai heureux que nous avons fait, M. Ampère et moi, de l'acide hydrophthorique sur les membres d'un cholérique, comme on le verra dans la petite Note ci-jointe. (*Voir au Bulletin bibliographique.*)

» C'est au célèbre M. Ampère, de l'Académie des Sciences, qu'est due l'idée de ce moyen aussi puissant qu'efficace. »

L'Académie accepte le dépôt d'un *paquet cacheté,* présenté par M. **Hauy.**

A 5 heures l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 6 heures.

F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 23 octobre 1848, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, 2e semestre 1848; n° 16; in-4°.

Annales de Chimie et de Physique; par MM. GAY-LUSSAC, ARAGO, CHEVREUL, DUMAS, PELOUZE, BOUSSINGAULT *et* REGNAULT; 3e série, tome XXIV, octobre 1848; in-8°.

Annales des Sciences naturelles; juin 1848; in-8°.

Encyclopédie moderne. Dictionnaire abrégé des Sciences, des Lettres et des Arts, etc.; nouvelle édition, publiée par MM. DIDOT, *sous la direction de* M. L. RENIER; 207e livraison; in-8°.

Technologie des engrais de l'ouest de la France; par MM. MORIDE *et* BOBIERRE; in-8°.

Sur le pain mixte de blé et de maïs; par M. GIRARDIN. Rouen, in-8°.

Bulletin de la Société d'horticulture de l'Auvergne; juillet 1848; in-8°.

Exposé des résultats obtenus à Marolles, sur des défrichements de landes et de bruyères, par l'emploi du noir animal à petite dose et mêlé à la semence; par M. DUBREUIL-CHAMBARDEL. Loches, 1848; in-8°.

Revue médico-chirurgicale de Paris; octobre 1848; in-8°.

Remarques sur un anévrisme faux consécutif de l'artère vertébrale gauche; par M. FRAEYS. Gand, 1848; in-8°. (Cet ouvrage est adressé pour le concours de Médecine et de Chirurgie, prix Montyon.)

Memoirs of the... *Mémoires de la Société littéraire et philosophique de Manchester;* 2e série, tome VIII; in-8°. Londres, 1848.

The philosophy... *La philosophie exposant la physiologie du mesmérisme, et expliquant le phénomène de la clairvoyance; par* M. T.-H. PASLEY. Londres, 1848; in-8°.

Raccolta scientifica... *Recueil scientifique de Physique et de Mathématiques;* n° 19; in-8°.

Trois Mémoires en italien de M. le professeur PAOLO VOLPICELLI. (Extraits du *Recueil scientifique de Physique et de Mathématiques.*) In-8°.

Gazette médicale de Paris; année 1848, n° 43; in-4°.

Gazette des Hôpitaux; n°s 120 à 122; in-fol.

L'Académie a reçu, dans la séance du 30 octobre 1848, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, 2e semestre 1848, n° 17; in-4°.

Annales scientifiques, littéraires et industrielles de l'Auvergne; tome XXI, mai, juin, juillet et août 1848; in-8°.

Encyclopédie moderne. Dictionnaire abrégé des Sciences, des Lettres et des Arts, etc.; nouvelle édition, publiée par MM. DIDOT, *sous la direction de* M. L. RENIER; 208e livraison; in-8°.

De l'infection purulente ou pyoémie; par M. le docteur C. SÉDILLOT; avec trois planches coloriées; un vol. in-8°.

Étude d'histoire : Politique royale en France; broch. in-8°.

D'un exemple d'endomorphisme du granit des Vosges; par M. ED. COLLOMB; ½ feuille in-8°.

Des rapports conjugaux sous le double point de vue de l'hygiène et de la morale publique; par M. MAYER; brochure in-8°.

Recueil de la Société Polytechnique; par M. DE MOLÉON; tome XV, juillet 1848; in-8°.

Quelques mots sur l'éthérisation en médecine, sur les moyens de remédier aux accidents dont elle est susceptible, etc.; par M. PLOUVIEZ. Lille, brochure in-8°.

Note sur un moyen de guérison employé avec succès dans les cas les plus graves de choléra-morbus, et pendant la période algide; par MM. AMPÈRE *et* MARTIN SAINT-ANGE; ¼ feuille in-8°.

Journal des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie; octobre 1848; in-8°.

Flora batava; 153e et 154e livraisons; in-4°.

Astronomical... *Observations astronomiques faites en* 1846 *à l'observatoire Radcliffe, à Oxford; par* M. M.-J. JOHNSON; tome VII. Oxford, 1848; in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER; n° 649; in-4°.

Bydragen... *Matériaux pour servir à l'histoire, à la propagation et à la*

culture des pivoines en Chine et au Japon; par M. J. HOFFMANN; 3 feuilles; petit in-4°.

Raccolta... *Recueil scientifique de Physique et de Mathématiques;* n° 20; octobre 1848; in-8°.

Historia fisica... *Histoire physique et politique du Chili; par* M. CLAUDE GAY. Paris, 1847; tome IV, 7 livraisons; texte in-8°, et 2 livraisons, planches in-fol.

Gazette médicale de Paris; n° 44.

Gazette des Hôpitaux; n°s 123 à 125.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 6 NOVEMBRE 1848.

PRÉSIDENCE DE M. POUILLET.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ACOUSTIQUE. — *Sur la résonnance multiple des corps; par* M. **Duhamel**.

« La question que nous traitons ici est loin d'être neuve, et l'on peut dire cependant qu'elle n'est pas encore résolue, c'est-à-dire que les savants ne sont pas encore arrivés à avoir sur ce point une opinion commune et incontestée. L'objet de ce Mémoire est d'établir cette opinion.

» Ce que l'on y trouvera paraîtra peut-être tellement évident et si peu éloigné de ce que l'on connaissait, que les personnes qui s'étaient trop facilement satisfaites depuis longtemps sur cette matière, pourront, en acceptant mon explication, rester persuadées qu'elles n'ont jamais vu la chose autrement. Je m'attends à ce qu'il en soit ainsi; et je consens, si l'on veut, à ce que l'on trouve mes idées et mes expériences dans les Mémoires antérieurs des physiciens et des géomètres. Tout ce que je demande, c'est que l'on reconnaisse qu'il ne peut plus y avoir deux opinions sur cette matière: je n'aurai appris qu'une chose, c'est que tout le monde était d'accord. Cela me suffit.

» C'est sans doute un des phénomènes les plus remarquables de l'acoustique, que la coexistence de plusieurs sons émanant d'un même corps

vibrant. L'expérience montre que les sons qui peuvent être produits isolément par un même corps peuvent souvent s'y produire simultanément. Ce phénomène a donné lieu à des explications très-diverses, dont aucune n'a obtenu l'assentiment complet des géomètres et des physiciens. J'ai proposé, en 1840, quelques vues nouvelles sur ce sujet; et les expériences que j'avais faites pour les confirmer parurent jeter quelque lumière sur cette question. Toutefois je n'étais pas encore entièrement satisfait, et j'annonçais que mes recherches sur ce point n'étaient pas terminées. Maintenant le problème me semble complétement résolu; j'en ai la solution depuis plusieurs années. Elle me parut si naturelle, que je dus penser qu'elle se présenterait à bien d'autres qu'à moi; et de là sans doute le peu d'empressement que j'ai mis à en entretenir les savants. Peut-être même aurais-je gardé plus longtemps le silence, si de récentes publications ne m'avaient prouvé qu'il y avait encore quelque chose à apprendre sur ce point.

» Et remarquons d'abord qu'il ne saurait être question d'expliquer comment nous pouvons percevoir plusieurs sons à la fois; pas plus que l'on ne doit chercher à expliquer comment nous pouvons éprouver à la fois plusieurs sensations de tout autre espèce. Ce que l'on doit se proposer, c'est de faire rentrer le phénomène dont il s'agit dans une classe plus générale de phénomènes reconnus; mais c'est précisément ce que n'ont pas assez cherché ceux qui ont étudié ce sujet. C'est ce que j'avais tenté il y a quelques années; c'est ce que je crois être parvenu à faire aujourd'hui.

» Je commencerai par rappeler en peu de mots ce qui avait été dit avant moi sur ce sujet. . . . .
. . . .
. . . .

» Frappé du peu de solidité des raisons alléguées en faveur de ces diverses théories, sur une question qui offrait tant d'intérêt par elle-même, je cherchai, comme le demandait Lagrange, à bien reconnaître le mouvement absolu des différents points du corps vibrant. Des raisonnements applicables à toute espèce de corps, suivis de calculs précis relatifs au cas simple des cordes, me conduisirent à une proposition qui peut s'énoncer ainsi :

« Lorsqu'un corps est ébranlé par plusieurs causes qui produiraient séparément les sons simples qu'il peut rendre, sa surface se partage généralement en un certain nombre fini de parties, dans chacune desquelles les vibrations ont des durées inégales. Ces différentes durées se rapportent aux sons correspondants aux différentes causes; et l'on se trouve

» dans le même cas que si l'on avait plusieurs surfaces séparées, ayant cha-
» cune un mouvement de vibration particulier. » Des expériences faites sur des cordes et des plaques, au moyen d'un procédé susceptible d'une grande précision, confirmèrent cette proposition.

» Ainsi, dans ce Mémoire, m'appuyant sur des faits nouveaux que j'avais reconnus théoriquement, puis démontrés par l'expérience, j'avais essayé de ramener le phénomène en question à une autre classe de phénomènes admis sans contestation, et qui consistent en ce que nous percevons simultanément les sons produits par les vibrations de points différents. Ces inductions ne furent contestées par aucun physicien : M. Poisson lui-même, qui s'était beaucoup occupé d'acoustique, n'y fit aucune objection.

» C'est à cette même classe de phénomènes que je vais ramener aujourd'hui ceux dont il est question; mais ce sera au moyen d'une théorie différente, plus simple, et en même temps plus générale, qui fera disparaître les lacunes et les incertitudes qui subsistaient encore, et qui m'avaient engagé à m'occuper de nouveau de ce sujet.

Explication générale des sons simultanés produits par un même corps.

» Nous admettons que lorsque plusieurs points d'un milieu ont des mouvements vibratoires différents, on entend en général les divers sons que chacun d'eux ferait entendre s'il était seul en mouvement; et nous nous proposons de ramener à ce phénomène celui de la perception de plusieurs sons simultanés produits par un seul point en mouvement.

» En d'autres termes, il faut prouver que nos organes sont sensiblement affectés de la même manière par plusieurs mouvements existant en des points distincts du milieu environnant, ou par un seul mouvement résultant de la composition des premiers en un même point de ce milieu.

» Commençons par remarquer que lorsqu'un point du milieu n'est pas à une très-petite distance de notre oreille, son mouvement produit en tous les points de notre organe des mouvements qui ne diffèrent pas sensiblement de ceux qui auraient lieu si l'on substituait au premier point du milieu tout autre qui n'en fût pas très-éloigné et qui fût animé du même mouvement. C'est ce que le calcul et l'expérience démontrent facilement.

» Cela posé, nous savons, par le principe de la superposition des petits mouvements, que dans un système quelconque de points matériels homogènes ou non, mais dont les actions mutuelles ne dépendent que de leurs distances, si un ou plusieurs de ces points ont des mouvements résultant

de la composition de plusieurs autres, le déplacement et la vitesse de tout point du système pourront être considérés à chaque instant comme résultant de ceux qu'on y observerait au bout du même temps dans les mouvements du système, correspondants aux divers mouvements composants des premiers points.

» Mais, d'après la remarque précédente, nos organes seront affectés de la même manière par le mouvement d'un point du milieu ou par un mouvement identique attribué à un autre point voisin du premier. D'où résulte la proposition suivante :

« Lorsqu'un point quelconque du milieu qui nous environne est animé
» d'un mouvement résultant de la composition de plusieurs autres, tous
» les points de nos organes se trouvent sensiblement affectés de la même
» manière qu'ils le seraient si ces divers mouvements composants, au lieu de
» se trouver réunis en un même point, existaient séparément en divers
» points voisins du premier. »

» Et réciproquement, si plusieurs points d'un milieu animés de mouvements vibratoires différents nous font entendre simultanément plusieurs sons, il suffira, pour qu'un seul point du milieu nous fasse entendre tous ces mêmes sons à la fois, de donner à ce point le mouvement résultant de la composition des premiers.

» On voit donc, comme nous l'avions annoncé, que le phénomène de la multiplicité des sons que fait entendre un même corps, rentre dans une autre classe de phénomènes, celle de la coexistence des sons produits par des corps distincts qui ébranlent simultanément le milieu. Il suffit, en effet, que l'état initial d'un corps sonore, quant au déplacement de ses molécules et aux vitesses imprimées, puisse être considéré comme résultant de la composition de plusieurs états initiaux correspondant à des sons simples qu'il peut produire séparément, pour que tous ces sons soient produits en nous par chacun des points de la surface de ce corps.

» Il est possible, d'ailleurs, que l'un de ces sons soit plus fortement produit qu'un autre dans certaines régions du corps, et même qu'il y ait des points où il domine entièrement. Ces diverses circonstances dépendront de la vitesse absolue dans les vibrations diverses qui viennent se composer en chaque point. En effet, puisque nous recevons les mêmes impressions que si des points distincts du milieu étaient respectivement animés de ces mouvements élémentaires, les sons simultanés qui proviendront d'un même point auront des intensités très-différentes si la grandeur des vitesses est elle-même très-différente dans les vibrations composantes. L'expérience confirme cette pro-

position; car, comme j'ai déjà eu occasion de le dire, lorsqu'un corps fait entendre plusieurs sons à la fois, il y a des portions de sa surface qui semblent ne rendre qu'un seul son, quoique cependant on puisse s'assurer, par des procédés particuliers, qu'ils en font entendre plusieurs autres.

Expériences qui confirment la théorie précédente.

» Les considérations théoriques sur lesquelles j'ai fondé l'explication de la résonnance multiple des corps ne me semblent pouvoir donner lieu à aucune difficulté; et l'on ne peut se refuser a admettre que le mouvement d'un seul point puisse produire la sensation de plusieurs sons, dès que l'on admet que cet effet peut résulter du mouvement de plusieurs. Néanmoins, j'ai pensé qu'il n'était pas sans intérêt de démontrer ce fait expérimentalement. Il fallait d'abord trouver un moyen précis pour déterminer le son rendu par chaque point de la surface d'un corps vibrant. Je dus évidemment renoncer à celui que j'avais déjà employé pour peindre sur un plan qui se déplace, le mouvement du point vibrant, puisqu'il s'agissait de vérifier une sensation, et que l'on n'aurait même pas pu affirmer qu'un mouvement qui aurait paru peindre les mêmes vibrations que lorsqu'on n'entendait qu'un son, n'aurait pas renfermé quelque différence imperceptible aux yeux, mais qui aurait produit un effet sensible à l'oreille. Il fallait donc s'en rapporter uniquement à ce dernier sens; j'essayai divers procédés dont les résultats laissaient de l'incertitude, et je m'arrêtai enfin à celui que je vais faire connaître, et qui est à l'abri de toute erreur.

» Je rappellerai d'abord que lorsqu'une tige ou un fil élastique indéfini dans un sens a son extrémité soumise à un petit mouvement quelconque, chacun de ses points est animé successivement de ce même mouvement, qui se propage avec une vitesse constante. Si le fil est d'une longueur finie, ce premier mouvement se complique d'un second, qui dépend de la longueur du fil, mais est insensible par rapport à l'autre; et l'expérience montre en effet que le seul son que transmette le fil ou la tige, est celui qui correspond aux vibrations communiquées à son extrémité.

» Il résulte de là que, pour étudier le mouvement propre d'un point quelconque de la surface d'un corps vibrant, il suffit d'y fixer l'une des extrémités d'un fil élastique, de mettre l'autre extrémité en communication avec une oreille, en bouchant l'autre exactement, et en empêchant le son de parvenir à la première autrement que par l'intermédiaire du fil. C'est ce qu'il est très-facile de réaliser, et l'on peut vérifier facilement qu'on y est parvenu. En effet, on remarque que le fil doit être tendu pour que le son soit sensible.

Or on peut, à volonté, tendre le fil entier, ou laisser flexible la partie qui avoisine la surface vibrante; et l'on reconnaît que, dans le premier cas, on entend un son très-distinct, tandis qu'on n'entend rien dans le second. Cela prouve deux choses importantes, savoir : que le son qu'on entend est transmis par le fil seul; et en second lieu, qu'il ne provient que du point où il est lié à la surface, et que les autres parties de cette surface n'agissent pas sensiblement sur lui par l'intermédiaire de l'air; car si cela était, on entendrait encore un son quand ce fil serait tendu dans toute sa longueur, excepté dans le voisinage du point où il est attaché.

» Une fois en possession d'un procédé si simple et si sûr pour connaître le son rendu par un seul point quelconque de la surface d'un corps vibrant, je l'ai appliqué à la recherche pour laquelle je l'avais imaginé; et voici les résultats auxquels j'ai été conduit :

» J'ai fait vibrer une plaque carrée de manière à faire entendre deux sons; j'ai fixé l'extrémité d'un fil de caoutchouc, successivement en divers points de la surface, et j'ai toujours entendu les deux sons, en m'assurant qu'ils n'étaient transmis que par le fil; cela avait lieu même aux points où l'influence géométrique de l'un des mouvements était insensible : d'où il résulte que chaque point de la plaque faisait entendre le double son, comme la théorie que j'ai exposée l'avait rigoureusement établi; et on les distingue par ce procédé, lors même que l'un d'eux est devenu si faible, qu'il ne serait plus perçu par l'intermédiaire de l'air. Lorsque la plaque faisait entendre trois sons, le fil en donnait encore la sensation; et, au lieu d'une plaque, on peut choisir des timbres, des cordes, enfin des corps de forme quelconque, et l'on observera généralement le même fait. Néanmoins, on pourrait imaginer des formes telles, que cette loi pût subir des exceptions et ne pas se vérifier dans toute l'étendue de la surface; il pourrait se faire que le mouvement relatif à l'un des sons fût si faible dans certaines parties de la surface, que quand même il y existerait seul, il ne fît entendre aucun son; dans ce cas, à plus forte raison ne l'entendrait-on pas, lorsque ce mouvement serait combiné avec un autre; et l'on reconnaîtra toujours facilement que les cas particuliers qui, au premier abord, sembleraient constituer des exceptions, s'expliquent naturellement au moyen de nos principes.

» Je résumerai tout ce Mémoire, en disant que j'ai établi théoriquement et expérimentalement la proposition suivante :

« Si l'on décompose le mouvement vibratoire d'un point en plusieurs
» autres, l'oreille se trouve affectée sensiblement de la même manière par

» le mouvement de ce point, qu'elle le serait par autant de points distincts
» animés chacun de l'un de ces mouvements composants. »

» Le phénomène de la multiplicité des sons rendus par un seul point est donc ramené à celui de l'audition simultanée des sons rendus par des points séparés. Étant ramené à un phénomène admis, il est expliqué; et je crois pouvoir dire qu'il ne l'avait pas encore été complétement jusqu'ici.

» La conclusion de ces recherches est donc, que les phénomènes de perception simultanée de plusieurs sons provenant du mouvement soit de plusieurs points, soit d'un seul, ne sont que des variétés d'un même phénomène général, qui peut s'énoncer de la manière suivante :

« Lorsque notre appareil auditif est animé d'un mouvement qui peut se
» décomposer géométriquement en plusieurs autres, qui, s'ils existaient sé-
» parément, feraient entendre des sons différents, nous percevons généra-
» lement tous ces sons à la fois. »

CHIMIE. — *Sur le protoxyde d'azote liquide; par* M. **Dumas**.

« M. Natterer a fait construire à Vienne une pompe foulante propre à la liquéfaction des gaz, au moyen de laquelle il a pu se procurer aisément l'acide carbonique et le protoxyde d'azote liquides.

» M'étant procuré cet instrument, et l'ayant appliqué d'une manière plus particulière à la liquéfaction du protoxyde d'azote, j'ai bientôt reconnu la nécessité de faire usage d'une série de précautions indispensables, mais qui, une fois adoptées, m'ont permis d'opérer avec promptitude et sécurité, ainsi qu'avec économie, la liquéfaction de grandes masses de protoxyde d'azote.

» Comme ce liquide donne le moyen de produire un froid excessif, et qu'il est d'un maniement très-facile, je crois devoir indiquer sommairement ici les remarques que j'ai faites :

» La première a pour objet la pièce principale de l'appareil, c'est-à-dire le réservoir. A mon avis, le constructeur viennois ne lui a pas donné assez de résistance. Je l'ai fait envelopper d'une chemise en fer forgé, capable de résister à 800 atmosphères, et fort bien fabriquée par M. Bianchi, dont les soins m'ont été fort utiles d'ailleurs.

» En outre, j'ai disposé les choses de façon que le réservoir étant entouré de glace, le corps de pompe fût refroidi sans cesse par une circulation d'eau autour de lui, et que la tige même du piston fût constamment arrosée d'eau froide.

» On évite de la sorte toute altération des cuirs du piston ou de la sou-

pape, par la chaleur due au gaz comprimé et par son action spéciale comme gaz comburant.

» Avec ces précautions, on peut fouler dans le réservoir en deux heures, 200 litres de gaz, dont une vingtaine suffisent pour produire une pression de 30 atmosphères, vers laquelle la liquéfaction commence. Le reste du gaz donne du liquide; 100 litres peuvent en fournir 200 grammes ou bien près. L'expérience montre qu'on s'éloigne peu de ce résultat.

» Le gaz doit être absolument sec, si l'on veut bien réussir, et aussi pur que possible.

» Je le prépare au moyen du nitrate d'ammoniaque, comme à l'ordinaire, et je le fais passer, après dessiccation préalable, dans des réservoirs en toile imperméable où il est repris par la pompe. Un kilogramme de nitrate d'ammoniaque suffit.

» Une fois comprimé, le gaz liquide peut se conserver pendant un ou deux jours au moins dans le réservoir. Cependant, la soupape en souffre un peu.

» Lorsqu'on ouvre le robinet du réservoir, le gaz s'échappe, se congèle en partie d'abord, puis coule liquide.

» La partie solide ressemble à de la neige en masse : elle fond sur la main et s'y évapore brusquement en laissant la place vivement brûlée.

» La partie liquide, de beaucoup la plus abondante et dont il est facile d'obtenir du même jet 40 ou 50 grammes, étant reçue dans un verre, s'y conserve pendant demi-heure, ou même davantage, à l'air libre.

» Pour l'observer plus aisément, je la reçois dans des tubes ouverts, maintenus dans des vases au fond desquels se trouve de la ponce humectée d'acide sufurique. Ils conservent ainsi toute leur transparence pendant longtemps.

» Le protoxyde d'azote est liquide, incolore, très-mobile et d'une transparence parfaite.

» Chaque gouttelette qui tombe sur la peau y produit une brûlure vive.

» Le gaz qui s'en dégage sans cesse, par une lente ébullition, possède toutes les propriétés du protoyde d'azote.

» Les métaux, en tombant dans ce liquide, produisent le bruit d'un fer rouge plongé dans l'eau.

» Le mercure y détermine le même bruissement, se gèle tout à coup et donne naissance à une masse dure, cassante, blanche comme l'argent dont elle offre tout l'aspect.

» Le potassium surnage ce liquide et s'y conserve sans altération.

» Le charbon, le soufre, le phosphore, l'iode sont dans le même cas.

» Le charbon enflammé nage à la surface du liquide et brûle souvent jusqu'à disparition complète, toujours avec un vif éclat.

» L'acide sulfurique ordinaire, l'acide nitrique concentré s'y congèlent sur-le-champ.

» L'éther, l'alcool, s'y mêlent sans se congeler.

» L'eau se congèle tout à coup, mais elle détermine une évaporation si brusque d'une portion de la liqueur, qu'elle cause tout d'un coup une véritable explosion, qui serait dangereuse, si l'on versait à la fois quelques grammes d'eau seulement dans le liquide. »

ZOOLOGIE. — *Observations sur les Polypiers de la famille des Astréides; par* MM. **Milne Edwards** *et* **Jules Haime.**

« Dans un Mémoire sur la structure des Polypiers, présenté à l'Académie le 13 mars dernier, nous avons annoncé l'intention de poursuivre ces recherches, en appliquant à la classification naturelle des Zoanthaires, les résultats fournis par l'étude du squelette basilaire de ces animaux. Nous nous sommes proposé de traiter successivement des diverses familles de cet ordre, et dans une première Monographie, nous avons rendu compte de nos études sur le groupe naturel des Turbinolides (1). Dans le travail que nous avons l'honneur de présenter aujourd'hui à l'Académie, nous exposerons sommairement le résultat de nos observations relatives à la classification de la famille des Astréides.

» Le type zoologique auquel se rattachent les nombreux Zoanthaires dont cette famille se compose, nous paraît devoir être caractérisé par les dispositions organiques suivantes :

» Polypier circonscrit extérieurement, dans toute sa portion libre, par une lame murale parfaite, c'est-à-dire non perforée, présentant un appareil cloisonnaire très-développé et lamellaire, ayant des chambres très-profondes et les loges subdivisées par des traverses lamellaires qui ne constituent pas de planchers proprement dits.

» Les dérivés de ce type présentent, pour la plupart, tout cet ensemble de caractères d'une manière très-marquée; mais, dans certaines espèces, l'une ou l'autre des particularités de structure que nous venons d'énumérer, se modifie de façon à établir le passage vers d'autres types du même ordre. Ainsi, dans les *Barysmilia,* la muraille tend à devenir massive, comme dans

---

(1) *Annales des Sciences naturelles,* cahiers d'avril et mai 1848.

le groupe des Oculines; mais, à raison de la structure des loges et du mode de reproduction, ces Polypiers se séparent nettement de ces dernières, et se rattachent au type astréide. Dans les *Astroitis*, la muraille se trouve fort réduite, et la plus grande partie de son tissu présente une texture aréolaire qui rappelle un peu ce qui existe dans la famille des Eupsammides. tandis que, sous tous les autres rapports, ces Zoanthaires sont de véritables Astréens. Les Sarcinules, qui, par l'ensemble de leur structure, ne s'éloignent non plus en aucune façon du type astréide, présentent des traverses qui tendent à simuler les planchers qu'on trouve chez les Oculines, et rappellent même, jusqu'à un certain point, ceux des Millépores, des Pocillopores, des Cyathophylliens, etc. Dans cette famille, les cloisons sont toujours en partie lamellaires; mais, dans les Acanthastrées, et surtout dans le genre Cyphastrée, ces organes présentent, dans leur partie interne, la structure poutrellaire qui caractérise la famille des Poritides. Enfin, dans la famille des Astréides, le polypiéride s'accroît pendant longtemps en hauteur, et présente, par conséquent, chez l'adulte, une chambre très-profonde, si ce n'est chez les Échinopores, où il reste toujours très-court, et où le polypier s'étend latéralement en forme de lame gemmifère, à peu près comme chez les Agaricies, dont ils diffèrent d'ailleurs par la circonscription des calices et plusieurs autres caractères.

» Les principales différences de structure d'une valeur secondaire, dont les Astréides nous offrent des exemples, coïncident avec les caractères fournis par le bord libre ou caliculaire des cloisons. Chez les unes, que nous désignerons sous le nom d'*Eusmiliens*, ce bord est entier et tranchant, tandis que chez les autres, que nous appellerons *Astréens*, il est divisé en lanières, en épines ou en lobes.

» Les EUSMILIENS peuvent être répartis en plusieurs petites divisions, d'après le mode de groupement des polypiérites. Nous les distinguerons ainsi en Eusmiliens proprement dits, Eusmiliens confluents, Eusmiliens agglomérés et Eusmiliens empâtés.

» § I. Les *Eusmiliens proprement dits* restent simples ou forment un Polypier composé, dont tous les individus sont distincts. Tantôt les polypiérites sont libres dans toute leur longueur, tantôt ils sont réunis en série; nous rangerons dans ce groupe quinze genres, dont les neuf premiers sont simples et les autres constituent des Polypiers composés. On peut les caractériser de la manière suivante :

» 1. Genre CYLICOSMILIA : Polypier simple, fixe et élevé; épithèque rudimentaire ou nulle. Côtes distinctes dès la base et non ramifiées. Colu-

melle spongieuse. Cloisons nombreuses et minces; endothèque très-abondante. Exemple : *Caryophyllia altavillensis,* Defrance.

» 2. G. TROCHOSMILIA : Diffère du précédent par l'absence de columelle. Ex. : *Turbinolia corniculum,* Michelin; *T. complanata,* Goldfuss.

» 3. G. PLACOSMILIA : Se distingue des deux précédents par l'existence d'une columelle lamellaire. Ex. : *Turbin. rudis* et *Cymbula,* Michelin.

» 4. G. DIPLOCTENIUM, Goldfuss : Polypier simple très-comprimé; calice fortement arqué. Côtes distinctes dès la base et se ramifiant à mesure qu'elles s'élèvent. Columelle nulle, etc. Ex. : *D. cordatum,* Goldfuss.

» 5. G. MONTLIVALTIA, Lamouroux : Polypier simple, fixe ou pédicellé, à croissance continue, et entouré d'une épithèque très-développée, qui ne laisse point apercevoir les côtes; columelle nulle. Ex. : *M. caryophyllata* et *Caryophyllia truncata,* Lamour.

» 6. G. PALÆOSMILIA : Mêmes caractères que dans le genre précédent, si ce n'est que le polypier est beaucoup plus allongé et présente de nombreux renflements circulaires qui indiquent des intermittences dans son développement (1).

» 7. G. AXOSMILIA : Ressemble aux Montlivalties, mais se distingue de tous les Eusmiliens simples par l'existence d'une columelle styliforme. Ex. : *Caryophyllia extinctorium,* Michelin.

» 8. G. PARASMILIA : Polypier fixe, s'élevant beaucoup, n'offrant que peu ou point d'épithèque et ne présentant intérieurement qu'un petit nombre de traverses. Columelle rudimentaire. Croissance intermittente. Ex. : *Caryophyllia centralis,* Mantell.

» 9. G. LOPHOSMILIA : Se distingue des genres précédents par la coïncidence d'une columelle lamellaire et de loges à peine subdivisées par les traverses. Ex. : *Caryophyllia cenomana,* Michelin.

» 10. G. EUSMILIA : Polypier composé, subdendroïde. Multiplication par fissiparité successive et amenant très-promptement la séparation des individus. Épithèque rudimentaire ou nulle. Côtes subcristiformes près du calice. Columelle spongieuse. Endothèque médiocrement abondante. Ex. : *Madrepora fastigiata,* Pallas.

» 11. G. LEPTOSMILIA : Diffère du genre précédent par l'absence de columelle, l'extrême minceur et le grand nombre des cloisons et par le dé-

(1) Les divisions génériques à l'appui desquelles nous ne citons aucun exemple, sont fondées sur des espèces nouvelles.

veloppement considérable de l'endothèque. Ex. : *Caryophyllia angulosa*, Quoy et Gaimard.

» 12. G. THECOSMILIA : Ne diffère des Leptosmilies que par le développement considérable de l'épithèque, qui entoure complétement les polypiérites. Ex. : *Lithodendron trichotomum*, Goldfuss.

» 13. G. BARYSMILIA : Polypier composé, à base extrêmement développée et compacte. Pas d'épithèque; côtes distinctes, simples et très-serrées. Columelle nulle. Ex. : *Dendrophyllia brevicaulis*, Michelin.

» 14. G. DENDROSMILIA : Polypier dendroïde, se développant par bourgeonnement. Épithèque rudimentaire ou nulle. Columelle spongieuse. Ex. : *D. duvaliana*, nob., fossile des environs de Paris.

» 15. G. STYLOSMILIA : Polypier fasciculé. Polypiérites très-longs, cylindriques. Columelle styliforme. Ex. : *S. Michelinii*, nob., fossile du coral-rag du Doubs.

» § II. Les *Eusmiliens confluents*, ainsi que leur nom l'indique, ne présentent pas de séparation entre les individus réunis en série, et affectent ainsi une disposition méandroïde. Nous les diviserons en cinq genres, savoir :

» 1. Genre CTENOPHYLLIA, Dana : Polypier pédonculé, évasé et composé de séries de polypiérites intimement soudées entre elles par les murailles. Cloisons fortes, saillantes, peu serrées. Columelle lamellaire. Endothèque abondante. Exemple : *Meandrina pectinata*, Lamarck.

» 2. G. DENDROGYRA, Ehrenberg : Polypier cylindrique, dressé et composé de séries intimement unies par les murailles, qui sont très-épaisses, ainsi que les cloisons. Columelle compacte, très-développée, et présentant une suite de renflements et de rétrécissements successifs. Traverses endothécales peu serrées. Ex. : *D. cylindrus*, Ehr.

» 3. G. PACHYGYRA : Polypier fixé par un pédoncule très-gros. Séries à vallées calicinales étroites et dont les circonvolutions, très-écartées entre elles, sont réunies par un cœnenchyme dense et fort développé. Columelle lamellaire; cloisons très-serrées. Ex. : *Lobophyllia labyrinthica*, Michelin.

» 4. G. RHIPIDOGYRA : Polypier subflabelliforme, dont les séries restent libres latéralement. Columelle nulle; cloisons serrées. Endothèque très-abondante. Ex. : *Lobophyllia flabellum* et *L. martiniana*, Michelin.

» 5. G. PLEROGYRA : Disposition générale comme dans les précédents, si ce n'est que les séries tendent à se réunir par suite du développement du tissu vésiculaire de la muraille. Cloisons très-écartées. Loges presque entièrement remplies par les traverses qui affectent la forme de grosses vésicules.

» § III. Les *Eusmiliens agglomérés* sont aussi des espèces composées, mais affectant la forme de polypiers massifs dans lesquels les individus ne constituent pas des séries et sont directement unis entre eux par leurs côtés, tout en restant bien circonscrits. Ce groupe correspond à la division des Astrées proprement dites, parmi les espèces à cloisons denticulées, et comprend six genres.

» 1. G. STYLINA, Lamarck : Ce genre, dont les véritables caractères avaient été méconnus par suite des modifications dues à la fossilisation, diffère en réalité fort peu des autres Astréides, et ne se distingue des genres suivants que par le grand développement de l'appareil costal et exothécal. Les polypiérites sont longs, cylindriques et pourvus d'une petite columelle styliforme. Ex. : *S. echinulata*, Lamarck; *Astrea tubulosa*, Goldfuss.

» 2. G. PHYLLOCOENIA : Diffère des Stylines par l'état rudimentaire ou l'absence complète de la columelle. Ex. : *P. irradians*, nob., espèce que M. Michelin a rapportée à l'*Astrea radiata* de Lamarck.

» 3. G. STYLOCOENIA : Polypiérites intimement soudés par leurs murailles qui restent toujours minces et supportent de petites colonnes cannelées aux angles des calices. Columelle styliforme; traverses endothécales médiocrement serrées, et simulant des planchers; pas de palis. Ex. : *Astrea emarciata*, Lamarck.

» 4. G. ASTROCOENIA : Diffère du précédent par l'absence des petites colonnes marginales et par le rapprochement plus considérable des cloisons. Ex. : *Astrea numisma*, Defrance.

» 5. G. STEPHANOCOENIA : Se distingue des deux genres précédents par la présence de palis disposés en couronnes autour de la columelle. Ex. : *Astrea intersepta*, Lamarck.

» 6. G. DICHOCOENIA : Se distingue des autres genres de la même division par son mode de multiplication. Les polypiérites naissent ici par fissiparité, tandis que dans les précédents ils proviennent de bourgeons. Le cœnenchyme est très-développé et très-dense; la columelle rudimentaire et le calice garni de plusieurs couronnes de palis ou de faux palis, disposition qui conduit au mode de structure propre à la division des Astréens. Ex. : *Astrea porcata*, Lamarck.

» § IV. Les *Eusmiliens empâtés* ressemblent aux Eusmiliens agglomérés, par leur mode de groupement; mais les polypiérites ne s'unissent pas entre eux par leurs murailles ni par des prolongements costaux, et sont comme empâtés dans un tissu celluleux périthécal très-abondant. Ce mode d'orga-

nisation ne se rencontre que dans le genre SARCINULA. Ex. : *S. organum*, Lamarck, et *Caryophyllia fasciculata*, Lamarck.

» Dans une prochaine Note, nous exposerons notre classification de la tribu des Astréens. »

BOTANIQUE. — *Sur l'utilité des Jardins d'acclimatation : Jardin de Saint-Hippolyte; par* M. D'HOMBRES-FIRMAS.

« J'ai formé depuis une trentaine d'années un jardin d'expériences à Saint-Hippolyte de Caton, arrondissement d'Alais, département du Gard.

» Ma propriété et la commune entière appartiennent au grand bassin tertiaire qui traverse notre arrondissement, celui d'Uzès et la Provence. Notre terrain peut être qualifié *argilo-calcaire sec* et *compacte*. Il n'est point trop argileux, puisque les eaux pluviales le traversent assez bien; quand la chaux domine, quand des bancs de marne feuilletés, qui se délitent et s'émiettent, mais ne se dissolvent point, ressortent à la surface d'un champ, il n'est rien moins que fertile : mais généralement, dans la plaine, la terre a de la profondeur; le travail, les engrais, le parcage et la culture du sainfoin l'ont améliorée : c'est un assez bon fonds pour les céréales, les mûriers et les vignes; les oliviers y viennent bien dans les endroits abrités. Sur les hauteurs, des couches de grès calcaire, qui se décomposent, rendent la terre plus friable; celle que les pluies entraînent dans les ravins et celle des bords de la rivière, submergés parfois en hiver, sont plus légères et plus meubles; la terre des jardins rapprochés du village, recevant les eaux des basses-cours et des cultures fréquemment répétées, est nécessairement la meilleure. J'ai transporté dans le mien de la terre des bois, du limon, des cendres, de la terre brûlée, et j'emploie diverses sortes d'engrais animaux et végétaux et même des plâtras de démolitions, quoique pour nos terres la chaux, le plâtre, les marnes ne soient pas convenables. J'ajouterai, afin que l'on apprécie les difficultés que j'ai éprouvées, que le pays manque d'eau : notre rivière est à sec, et la plupart de nos puits tarissent en été; il a fallu construire de grandes citernes pour y suppléer.

» J'ai dans mon jardin un certain nombre d'arbres et de plantes que je renouvelle ou que je remplace en partie chaque année. Mon premier but était de comparer leur végétation dans le même terrain, avec les mêmes soins et des circonstances atmosphériques semblables, ce qui n'empêche pourtant pas de choisir pour quelques-uns de ces végétaux les expositions, les abris qu'ils exigent, de leur fournir une meilleure terre dans le principe,

de les fumer, de les arroser, de les travailler si c'est nécessaire pour les acclimater. Quand un arbre meurt malgré mes soins, je le remplace et plus d'une fois, afin de juger si c'est la chaleur, ou la gelée, la nature du terrain ou quelque accident particulier qui m'en a privé. Après plusieurs essais infructueux en pleine terre, si c'est un arbre ou un arbrisseau que je tienne à conserver, j'essaye de l'élever en pot, je le mets à l'ombre l'été, je l'enferme l'hiver dans mon orangerie ou ma serre; il en est que j'accoutume peu à peu, en remplissant de terre plus légère ou de terreau, les creux préparés d'avance pour les recevoir, en la renouvelant au bout de deux ou trois ans, comme on change la terre épuisée d'un oranger. Je traite de la même manière les arbres trop jeunes ou délicats; je ne les mets en place que lorsqu'ils sont assez forts, et j'entoure leurs mottes de bonne terre. Il y a des arbres dont les racines traversent cet encaissement; mais en général on reconnaît que la terre argilo-calcaire leur convient moins. Il me faudra renoncer au tulipier, au magnolia, au cyprès chauve, pour lesquels elle est trop compacte; le mélèze, le peuplier d'Hudson, le saule de Napoléon, redoutent la sécheresse de nos étés; les myrtes de Tarente et d'Andalousie, le *Ramnus hispanicus*, le *Pittosporum*, supportent mal nos gelées. Je ne nommerai pas tous les arbres que je regrette, qui languissent quelques années chez moi et meurent par différentes causes; il m'en reste environ cinq cents espèces qui résistent à des jours de chaleur de 30 à 35 degrés et à des froids de 4 à 5 degrés, comme nous en éprouvons année moyenne. Un bon nombre de ces arbres pourront être plantés en grand dans nos terres incultes, dans nos landes étendues, qui ne produisent que des chênes kermès, des buis, des cades ou d'autres buissons; plusieurs, qui croissent assez vite, nous fourniraient bientôt des fagots de chauffage et prometraient à nos neveux des bois de menuiserie, de charpente et de charronnage. C'est dans un jardin d'expériences qu'on pourra juger quelles sont les essences les plus avantageuses à multiplier; il y en a qu'on ne peut pas encore apprécier, qui peuvent devenir d'une importance majeure.

» Je donnerai plus tard le catalogue de mes arbres; je me contente de citer pour le moment, parmi les exotiques : les *Abies alba, argentea, nigra, rubra;* les *Broussonetia papyrifera;* les *Diospiros kaki, lotus, virginiana;* les *Fraxinus americana, florifera, juglandi-folia, simplicifolia;* le *Koelreuteria paniculata,* le *Maclura aurantiaca;* les *Æsculus pavia, flava, macrostachia, rosea, rubra;* les *Pinus altissima, halepensis, maritima, mitis, pinea, silvestris, strobus;* le *Ptelea trifoliata,* le *Prunus lusitanica,* le

Sophora japonica, le *Staphillea pinnata*, le *Sterculia platanifolia;* les *Thuya occidentalis, orientalis, tatarica;* le *Viburnum pyrifolium*, etc.

» Presque tous les végétaux originaires de la Chine ou du Japon sont acclimatés chez nous : l'*Ailantus glandulosa*, l'*Aucuba*, les *Berberis*, les *Cidonia*, les *Cratagus glabra*, le *Lagerstroemia*, le *Ligustrum*, le *Mespilus*, le *Prunus sinensis*, croissent, fleurissent et fructifient comme les arbres indigènes.

» J'avais publié, il y a dix-huit ans, les effets du froid sur les arbres de mon jardin d'acclimatation. J'ai recueilli de nouveaux faits et je me propose d'y ajouter mes observations sur l'action de la sécheresse et de la chaleur. Ce sera un tableau des pertes que peuvent occasionner les extrêmes de la température du département du Gard, puisque j'ai cherché à démontrer que la climature de Saint-Hippolyte (ou d'Alais) était moyenne entre celle de nos côtes maritimes et celle de nos montagnes vers la Lozère.

» J'ai annoncé qu'en créant mon jardin de Saint-Hippolyte, je m'étais proposé de comparer la végétation, c'est-à-dire la croissance, la robusticité, la précocité de la feuillaison, de la fructification, toutes les qualités des diverses espèces d'arbres : j'avais un second but, qui était de surveiller mes semis et cultures nouvelles, mes essais de boutures, de greffes, de fécondation artificielle, d'hybridité, qui auraient été trop hasardés isolément et loin de l'œil du maître. Il y a des expériences sur la durée de la germination et les progrès de la végétation, qu'il faut suivre assidûment jour par jour et à différentes heures; des banquettes ou des carrés leur sont destinés. Quand j'ai voulu comparer diverses espèces ou variétés de pommes de terre, leur précocité, la grosseur et le nombre de leurs tubercules, et leur bonté comme aliment, j'en ai fait un carré dont chaque variété occupait une raie; il était partagé au milieu de manière que la moitié des raies était fumée, arrosée, sarclée, travaillée, et l'autre moitié sans culture : il fallait journellement tenir note des observations que me fournissaient toutes ces pommes de terre, et pour juger l'influence du sol, j'avais de semblables carrés dans le limon du Gardon, près d'Alais, et dans le terrain de micaschiste à Sauvages. Pour essayer sur des arbres vivants quelques-unes des expériences de MM. Boucherie et Payen, colorer le bois, augmenter sa force, son élasticité, le rendre inattaquable aux vers, en faisant circuler avec la séve les liquides qu'ils prescrivent, il est non-seulement plus commode, mais plus sûr d'opérer dans son jardin. J'ai planté dans le mien une vigne de raisins de table, et de quelques souches de raisins rares : ces fruits me seraient en-

levés avant leur maturité s'ils n'étaient enclos. J'ai les espèces de mûriers considérées comme distinctes : les blancs à feuilles oblongues ou langue-de-bœuf, à feuilles ovales, à feuilles découpées, à feuilles dites roses, colombasse, à bois rose, les mûriers de Constantinople, des Osages, de Padoue, des Philippines, de Dandolo, de Moretti, les *Morus nervosa, nigra, canadensis, intermedia, tatarica,* etc. J'ai, dans la même pépinière, l'*Acer tataricum,* dont les vers à soie mangent la feuille, et les *Broussonetia,* dont ils refusent les plus tendres bourgeons et les feuilles coupées, quoique des magnaniers théoriciens prétendent le contraire. On regarde comme une maladie les panachures ou jaspures blanches ou jaunes des feuilles de certains végétaux qui paraissent néanmoins très-vigoureux. Nous avons le houx, le fusain, le buis, le sureau, l'alaterne panaché, le roseau, le yucca, le frêne rubané, qui font un bel effet dans nos bosquets. Les horticulteurs les multiplient par la greffe, ou par des marcottes et des provins; si, sur un de ces arbres greffés, on laisse des branches vertes, elles acquièrent toujours plus de vigueur que la branche panachée, qui périt; je l'ai éprouvé sur des alaternes, des houx, etc. Quelquefois les arbres panachés provenant de marcottes, et, par conséquent, francs de pied, poussent des branches toutes vertes; si on ne les supprime pas, elles finissent par dominer. J'avais un buis panaché qui est presque tout vert aujourd'hui; d'autres à côté restent complétement panachés. J'ai entrepris quelques expériences pour panacher les feuilles à volonté et pour guérir cette maladie.

» On a remarqué sur le *Broussonetia cucullata* des jets, des branches entières dont les feuilles, au lieu d'être en nacelle, étaient planes comme celles du *Broussonetia* ordinaire; c'est sur celui-ci que la variété cucullée est greffée : je compte faire un essai inverse, et rechercher comment la séve du sujet agit sur la forme des feuilles poussées de la greffe.

» Je ne grossirai point ce Mémoire d'une multitude d'observations et d'expériences que j'ai faites. J'ai voulu seulement montrer ce qu'un jardin d'expériences et d'acclimatation pourra pour la contrée dans laquelle il existera depuis assez longtemps, comme pour l'agrément et l'instruction de son propriétaire : si celui-ci n'en retire pas un produit direct, on doit lui savoir gré des sacrifices qu'il s'impose pour acclimater des végétaux étrangers dont l'importance sera tôt ou tard reconnue. Je ferai observer, d'ailleurs, aux personnes qui auraient à créer des jardins à la campagne, que ceux dans le genre du mien, plus faciles à établir, d'un entretien moins dispendieux que la plupart des jardins ordinaires, réuniront toujours l'agréable à l'utile. On les disposera en jardins paysagers, avec d'autant plus d'avantages,

que les espèces de végétaux qui doivent le peupler, provenant de divers pays, demandent toutes sortes d'expositions. Ceux-ci se plaisent au soleil, ceux-là préfèrent l'ombre; les creux, les pentes, les rocailles, les bords de l'eau, toutes les places, toutes les qualités de terrains conviendront aux uns ou aux autres. Le jardin de Saint-Hippolyte m'a procuré de la verdure, de l'ombrage, de la fraîcheur, très-salutaires dans nos campagnes brûlées par le soleil de l'été; je me flatte qu'il peut devenir utile à mon pays. »

ORNITHOLOGIE. — *Observations sur les heures du réveil et du chant de quelques oiseaux diurnes, en mai et juin* 1846; *par* M. **Dureau de la Malle**. (Extrait.)

« Ces observations ne portent que sur huit espèces d'oiseaux diurnes, qui habitent tous, pendant le printemps et l'été, le jardin de ma maison, rue de la Rochefoucault. Le calendrier du réveil et du chant de mes hôtes a été dressé chaque nuit, à Paris, depuis le 1er mai jusqu'au 6 juillet 1846, et dans ma terre de Landres, près de Mortagne, département de l'Orne, depuis le 7 jusqu'au 23 juillet de la même année.

» Ces huit espèces d'oiseaux sont, en les rangeant suivant l'ordre d'antériorité de leur réveil et de leur chant, depuis le 1er mai jusqu'au 6 juillet :

» 1°. Le pinson, une heure à une heure et demie du matin;

» 2°. La fauvette à tête noire, deux à trois heures;

» 3°. La caille, deux et demie à trois heures (1);

» 4°. Le merle noir, trois et demie à quatre heures;

» 5°. Le rossignol de murailles ou fauvette à ventre rouge, trois à trois heures et demie;

» 6°. Le pouliot, quatre heures;

» 7°. Le moineau franc, cinq à cinq heures et demie;

» 8°. La mésange charbonnière ou grosse mésange, cinq à cinq heures et demie.

» On voit, par ces chiffres, que le pinson est le plus matinal et le moineau le plus paresseux des oiseaux que j'ai observés.

» ..... Depuis trente ans, le printemps et l'été, je me couche régulièrement à sept heures, et je me lève à minuit. Mon cabinet de travail donne sur le jardin, et la chaude température des mois de mai et de juin 1846

(1) Juin 1846 a été très-chaud, mon jardin était arrosé; voilà pourquoi la caille, qui aime un sol frais, est venue habiter quinze jours rue de la Rochefoucault, et comment j'ai pu l'observer, à l'état libre, dans les murs de Paris.

m'obligeait à tenir toujours les fenêtres ouvertes. J'avais disposé un appareil pour garantir les familles des oiseaux qui venaient me demander l'hospitalité contre les attaques des chats, qui, les années précédentes, avaient dévoré leurs petits; ils étaient devenus familiers avec moi, et j'ai pu, en visitant leurs nids, déterminer la cause du réveil plus ou moins hâtif de chaque espèce. Le 4 juin 1846, la fauvette à tête noire et le merle ont commencé à chanter à deux heures et demie du matin. Frappé de cette anomalie, je vais inspecter leurs nids; je trouve leurs petits éclos. Je pensai d'abord que c'était une manifestation de la joie paternelle et maternelle; mais je me suis bientôt convaincu de mon erreur. Le besoin de plus d'heures de veille pour nourrir la famille augmentée, avait avancé d'une heure et demie leur réveil, qui auparavant n'avait eu lieu qu'à quatre heures, le 1er juin et les jours précédents, et j'ai pu voir, car il faisait alors un beau clair de lune, les pères et mères de ces deux espèces occupés constamment à chercher sur le gazon et dans les plates-bandes les insectes et les aliments qui devaient servir à la nourriture de leur famille.

» Le 26 juin, étant à ma campagne, j'ai entendu à deux heures du matin les cailles chanter tout autour de moi: je n'ai pu vérifier le fait aussi directement que je l'ai fait pour le merle et la fauvette de mon jardin de Paris; mais l'éclosion des petits et le besoin d'une nourriture plus abondante sont, j'ai lieu de le croire, la véritable cause de ce réveil anticipé qui devance de deux heures le lever du soleil.

» Je terminerai cette courte Note par une observation qui prouve une certaine sagacité et une faculté d'imitation très-prompte chez deux espèces d'oiseaux chanteurs, la fauvette à tête noire et le merle. Le 11 juin, je m'étais levé à minuit, les fenêtres de ma bibliothèque ouvertes et ma lampe Carcel allumée. A minuit et demi, la fauvette s'éveille et chante sur l'acacia placé à 4 mètres de ma fenêtre. Prend-elle pour le jour la lampe qui éclaire ma veille? Une heure et demie se passe, elle ne chante plus. Il est clair qu'elle a reconnu son erreur. Il est certain aussi que ce n'est pas le besoin d'une plus grande quantité de nourriture qui a avancé son réveil; car j'ai inspecté le nid, et les œufs n'étaient pas éclos.

» Mon portier nourrissait en cage un merle privé qu'il plaçait dans la cour, près des fenêtres de ma bibliothèque; on le renfermait tous les soirs dans une chambre obscure. Le 8 juin, on oublie de le rentrer. Dès minuit un quart, trompé par l'éclat de ma lampe, il éveille toute la maison en chantant à gorge déployée les airs qu'on lui avait enseignés. A ces chants, les merles sauvages répondent, et de minuit un quart à sept heures du matin,

le merle privé et les merles libres chantent à tue-tête, chacun les notes qu'ils ont apprises dans leur enfance. Les merles sauvages étaient certainement entraînés par un guide trompeur. Ce n'était pas le sens de la vue, frappé par la lumière, qui déterminait cette explosion musicale; car leur nid était placé à 30 mètres de ma bibliothèque, et j'ai observé que par un temps clair et par la pleine lune, les merles ne chantent qu'une demi-heure avant l'aurore, excepté le cas d'éclosion de leurs petits et le besoin de plus d'aliments et de plus d'heures de travail pour se les procurer.

» Les vieux merles libres ont toujours résisté à chanter les chants appris; mais un même couple de merles avait produit trois générations successives dans mon jardin, dans la même allée, sur le même tilleul, et dans le même nid. Comme l'espace est borné, et qu'il n'offrait pas, sans doute, une nourriture suffisante à quinze merles arrivés à l'état adulte, mes jeunes élèves m'avaient abandonné, depuis le 10 mars jusqu'au milieu de juin, et j'attendais impatiemment leur retour. J'étais curieux de savoir si le chant artificiel du merle privé qui avait frappé leurs oreilles pendant leur enfance et leur adolescence, l'emporterait sur le chant que leur avaient fait entendre leurs parents. Enfin, le 18 et le 20 juin, à quatre heures du matin, le merle privé étant renfermé et couvert, j'entends dans mon jardin retentir les deux phrases des chants populaires que leur avait sifflés tant de fois mon merle privé. »

RAPPORTS.

CHIRURGIE. — *Rapport sur les Mémoires de* M. le docteur MIQUEL, d'Amboise, *et de* M. le docteur STEIN, de la Haye, *relatifs à un mode de tamponnement des voies génitales dans les cas d'hémorragie utérine chez les femmes enceintes.*

(Commissaires, MM. Flourens, Andral, Velpeau rapporteur.)

« L'Académie nous a renvoyé à MM. Flourens, Andral et moi, un travail de M. le docteur Miquel, portant l'indication d'un *moyen nouveau* pour remédier aux dangers de l'implantation du placenta sur le col utérin pendant la grossesse. Elle nous a fait remettre en même temps une Dissertation de M. Stein sur un sujet presque semblable. Le but des auteurs étant, pour ainsi dire, le même au fond, et le moyen que chacun d'eux a imaginé, ayant aussi beaucoup d'analogie, nous avons pensé qu'il serait convenable de les soumettre simultanément à une appréciation sérieuse.

» La grossesse expose certaines femmes à une sorte d'hémorragie, dont

la cause se trouve dans l'implantation du placenta au voisinage du col de la matrice. Cette hémorragie, à peu près inévitable, parce qu'elle est inhérente à l'arrangement anatomique et au développement physiologique des organes, est tellement dangereuse, qu'elle a souvent amené la mort de la mère et de l'enfant, malgré les soins les plus assidus et les mieux entendus. Depuis le commencement du dernier siècle, époque à laquelle les accoucheurs appelèrent sur elle l'attention d'une manière spéciale, il a été proposé une foule de moyens pour y remédier; mais tous les praticiens n'en ont pas moins continué de gémir sur l'impuissance de l'art en ce qu'il la concerne. C'en est assez déjà pour laisser entrevoir l'intérêt qui doit s'attacher au travail de MM. Miquel et Stein.

» Les auteurs proposent l'un et l'autre de remédier à ce genre d'hémorragies, au moyen d'une vessie d'animal introduite vide dans les organes où on la distend ensuite, soit avec un liquide, de l'eau par exemple, soit avec de l'air, de manière à en faire un véritable tampon, un volumineux bouchon.

» Avant d'aller plus loin, nous devons dire, du reste, que la *vessie,* employée de la sorte, ne constitue pas un remède absolument nouveau. Elle a été indiquée dans le dernier siècle par plusieurs auteurs, par Walbaum, Schlichting, Lency, Basedow, etc., et, de nos jours, par Rouget, Galbiati, Verdier, entre autres. Mais c'est un moyen qui n'était point resté dans la pratique; MM. Miquel et Stein le présentent d'ailleurs sous un autre point de vue, aussi bien que sous une autre forme, et accompagnés de preuves qui manquaient à leurs devanciers.

» Bien que la *vessie* soit proposée comme tampon par les deux auteurs, le remède n'est pas cependant tout à fait le même pour l'un et pour l'autre. Nous allons, pour cette raison, les examiner séparément.

Rapport sur le procédé de M. Stein.

» M. Stein a pour but d'établir une compression sur la portion de l'utérus qui est libre, dans le haut du vagin, et de mettre ainsi obstacle à l'écoulement du sang qui se fait par la face interne du col de la matrice, ou par la face externe du placenta. Pour cela, il se sert d'un appareil ainsi composé: On se procure une *vessie* de *chèvre* ou de *mouton,* préparée et garnie d'un anneau solide; une canule métallique, ouverte aux deux bouts, évasée en entonnoir à l'extrémité inférieure, et armée d'un robinet latéral, est vissée ensuite sur le sommet de la vessie, qu'on introduit vide jusque dans le haut du vagin. L'ayant remplie d'air par insufflation, ou d'un liquide aqueux, à

l'aide d'une seringue, il ne reste plus qu'à fermer le robinet, tenu ouvert jusque-là, pour compléter l'opération.

» On a, de la sorte, un corps renflé, du volume qu'on désire, qui remplit exactement le vagin, sans fatiguer autant les organes que les autres espèces de tampon actuellement employées dans la pratique. Comme la vessie remplie d'eau se laisse, du reste, facilement déprimer, elle se moule sans peine sur toutes les inégalités du voisinage. Pendant que les bords du col utérin, par exemple, la dépriment vers le centre, elle se relève tout autour sous forme d'un bourrelet circulaire comme pour remplir la rainure supérieure du vagin, et comprimer la portion de matrice qui reste ordinairement libre dans le haut de cette cavité au moment de l'accouchement.

» Le poids du fœtus et de ses dépendances vient lui-même mettre un obstacle à l'hémorragie, en s'appuyant sur le placenta de haut en bas, pendant que l'appareil de M. Stein résiste de bas en haut. Il en est de même de la résistance des parois utérines et de leur réaction ou de leur contraction, soit que le travail ait commencé, soit que la matrice reste encore à l'état normal.

» Pour bien comprendre les indications de ce moyen, il importe de ne pas perdre de vue que le sang qui s'échappe alors vient de l'*intérieur*, du voisinage de l'orifice de l'utérus, et qu'il s'écoule ainsi, parce que le placenta se trouve en bas au lieu d'être en haut. Effectivement, si l'hémorragie tenait à une autre cause, prenait sa source dans une autre région de la matrice, l'appareil dont nous parlons, au lieu d'être utile, pourrait être fort dangereux. Empêchant le sang de s'échapper au dehors, il retiendrait ce fluide à l'intérieur, sans qu'il sortît moins pour cela du système vasculaire de la femme. Quand il s'agit d'une hémorragie par implantation du placenta sur le col, au contraire le tamponnement du vagin offre des avantages incontestables. A son aide, on ferme l'ouverture de l'organe, et comme on trouve immédiatement au-dessus le placenta, il en résulte que les vaisseaux ne tardent pas à être comprimés, par l'œuf d'un côté, et par l'appareil de l'autre.

» Tous les accoucheurs sont aujourd'hui d'accord sur ce point. Aussi, le tamponnement du vagin est-il généralement admis comme un des meilleurs remèdes en pareil cas. En ce sens, M. Stein ne doit donc s'attendre à aucune opposition de la part des praticiens, de même qu'il ne serait point sorti du cercle des faits déjà connus. Mais voici en quoi le moyen qu'il propose diffère de ce que l'art possédait déjà. Pour tamponner le vagin chez les femmes atteintes d'hémorragie, on se sert de charpie qu'on accumule, soit à nu, soit dans un sac de toile fine, dans le vagin; tantôt au lieu

de charpie, c'est de l'étoupe ou de la filasse; tantôt ce sont des morceaux de linge; tantôt c'est un mouchoir qu'on introduit dans le même organe. Quelques personnes substituent au linge ou à la charpie, une bande de toile maintenue roulée, ou bien portée pièce à pièce.

» Mieux vaut assurément un tamponnement semblable que rien du tout, et, comme le dit un ancien axiome, dans les cas graves il vaut mieux employer un remède douteux que de n'en essayer aucun. En général, cependant, ces sortes de tampons sont insuffisants: ils restent bosselés, d'une consistance inégale; ils pressent trop ou trop peu, soit contre la vessie urinaire, soit contre le rectum; ils agissent plus sur les bords du col que sur les parois voisines de la matrice. En s'imbibant de sang, ils s'affaissent, se déplacent très-vite, et ne servent souvent ainsi que très-inexactement à tarir l'hémorragie.

» Avec l'appareil de M. Stein, le corps étranger qui doit servir de tampon se moule sans efforts sur la forme, les saillies, les creux, sur toutes les inégalités enfin des organes de la femme; la compression se fait contre la région de l'utérus d'où le sang s'échappe, d'une manière égale et continue. On peut, à volonté et sans peine, augmenter ou diminuer soit le volume, soit la densité de la vessie hémostatique. Comme cette vessie est imperméable, le sang ne la pénètre en aucune façon, et il ne peut pas y avoir d'illusion sur l'effet du remède employé comme avec les tampons de linge.

» Il ne faudrait pourtant pas croire que les dangers de l'hémorragie, par implantation du placenta sur le col, seront toujours ainsi conjurés. Si au lieu de se trouver au voisinage de l'orifice utérin, les vaisseaux déchirés existent à une certaine distance en dehors, l'appareil de M. Stein n'empêchera pas plus que les autres l'hémorragie de continuer. Tout ce qu'il est permis d'en espérer, c'est que là où le tamponnement est indiqué, cet appareil est à la fois le plus sûr, le plus facile et le moins nuisible que l'on connaisse, en tant, toutefois, que le tamponnement ne doit être établi qu'à l'intérieur du vagin. Nous verrons tout à l'heure, en effet, que M. Miquel le porte, lui, à l'intérieur même de la matrice.

» M. Stein a fait suivre son Mémoire d'une dissertation sur les causes de l'implantation du placenta sur les différents points de la cavité utérine, et du mécanisme des hémorragies qui résultent de cette implantation. Les réflexions de l'auteur le portent à établir que ces deux faits, la fixation du placenta sur un point plutôt que sur l'autre, et l'apparition des hémorragies, dépendent d'une sorte de contractilité anormale des fibres de l'utérus. Mais ce qu'il dit à ce sujet ne ressortant que de simples vues théoriques, n'étant

appuyé d'aucune expérience, d'aucune observation précise, ne nous a pas paru digne de fixer longtemps l'attention de l'Académie.

» Au demeurant, nous proposons de déclarer :

» 1°. Que le moyen hémostatique proposé par M. Stein est utile, et qu'il doit être préféré au tamponnement ordinaire dans le cas de perte ou d'hémorragie par l'implantation du placenta sur le col de l'utérus;

» 2°. Que la vessie indiquée par ce médecin, employée déjà par d'autres, n'avait cependant été conseillée ni sous la même forme, ni dans un but exactement semblable;

» 3°. Que le Mémoire de M. Stein dans son entier est un travail digne d'estime et de l'approbation de l'Académie.

» Il faut ajouter, en terminant, que ce médecin rapporte l'invention du procédé qu'il préconise, à M. Wellemberg, son maître, et accoucheur distingué de la Haye. La description en a même été donnée, il y a une dizaine d'années déjà, dans les journaux du pays, et il n'a publié le Mémoire actuel que pour faire connaître un perfectionnement ajouté par lui à l'appareil, et pour avoir l'opinion de l'Académie sur la valeur de son travail tout entier. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

Rapport sur le procédé de M. **Miquel**.

« Frappé, comme les autres médecins, des graves dangers de l'hémorragie par implantation du placenta sur le col, convaincu en même temps par expérience de l'infidélité des différents modes de tamponnement connus, M. Miquel en est venu à essayer l'emploi de la vessie sous une forme et par un procédé tout nouveaux. Ce n'est plus, en effet, dans le vagin, mais bien dans l'*intérieur* de la matrice, que ce médecin établit son système de compression.

» L'appareil de M. Miquel se compose : 1° d'une vessie de cochon; 2° d'une canule métallique longue de 18 à 20 centimètres; 3° d'un double ruban pour fixer le corps de la vessie sur la canule et pour en fermer d'autre part le col resté en dehors de la canule; 4° d'un mandrin à extrémité mousse destiné à soutenir le sommet de la poche animale pendant qu'on l'introduit; et 5° d'une espèce de bâtonnet sur lequel on fixe à l'extérieur les deux lacs indiqués tout à l'heure.

» Pour l'appliquer, on place la femme comme pour les accouchements artificiels en général. Conduite sur le doigt, ou à l'aide d'un spéculum, jusqu'au col utérin, la vessie doit être introduite soit au travers du placenta

s'il occupe le centre de l'orifice, soit entre l'œuf et les parois de la matrice; on retire alors le mandrin, puis on injecte une pleine seringue ordinaire, ou même plus s'il le faut, de liquide aqueux, de manière à distendre, à remplir, sans la déchirer, la poche ainsi établie au-dessus du col. On ferme soigneusement soit par un robinet, si elle en est munie, soit au moyen d'un bouchon, l'ouverture libre ou extérieure de la canule. Les extrémités du lacs qui fixe la vessie vers le milieu sur la canule et de celui qui en étrangle l'extrémité extérieure, sont alors fixées sur le garot ou bâtonnet dont j'ai parlé plus haut, pour empêcher toute espèce de glissement. Ces lacs et le bâtonnet qui les supporte agissent aussi de manière à exercer des tractions de haut en bas, à comprimer toute la surface interne du sommet de la matrice mieux que ne pourrait le faire la tête du fœtus.

» On conçoit aussitôt le mécanisme d'un pareil tampon, et le but que s'est proposé M. Miquel en l'imaginant. Par la méthode de M. Stein, la compression, exercée de bas en haut, ne trouve pas, dans l'œuf, une résistance assez forte pour rassurer complétement le praticien. Limitée par les adhérences du vagin, l'action du tampon de l'accoucheur hollandais ne s'étend pas toujours assez loin pour comprendre toute l'étendue de la surface d'où le sang s'écoule. Cette action, restant établie en dehors de l'utérus lui-même, peut d'ailleurs ne point exciter le retrait ou les contractions de la matrice, en même temps qu'elle ne met point à l'abri d'un épanchement de sang à l'intérieur de cet organe, ou même dans la cavité des enveloppes du fœtus.

» Par la méthode de M. Miquel on remplit, au contraire, toutes ces indications, on se met à l'abri de ces divers inconvénients. Une fois en place, la *poche* préparée par ce praticien peut prendre un développement, un volume, une tension plus ou moins considérable, à la volonté du chirurgien. En tirant dessus par en bas, on est sûr d'exercer une compression qui porte directement, soit à nu, soit par l'intermédiaire du placenta ou des membranes, sur les orifices vasculaires. Cette compression pouvant s'étendre jusqu'au quart ou au tiers de la hauteur de la cavité utérine, dépassera certainement les limites du disque hémorragique. Représentant en quelque sorte une seconde tête de fœtus, la vessie distendue et ainsi placée ne perdra rien de son efficacité; on verra, au contraire, son action augmenter par les contractions de l'organe sous l'influence du travail de l'accouchement. Il est évident dès lors que cette manière d'employer le tamponnement est à la fois plus efficace et plus redoutable que celle de M. Stein: plus efficace, parce que, bien faite, elle arrêtera inévitablement l'hémorragie, tandis que l'autre méthode échouera fréquemment; plus redoutable, parce que, une fois en place,

le tampon intérieur provoquera, sans nul doute, les contractions utérines et l'accouchement prématuré, ce que n'occasionne pas nécessairement le tamponnement vaginal.

» Il faut donc, à ce sujet, établir une distinction. Avant sept mois révolus, alors que la viabilité du fœtus est encore douteuse, et s'il n'y a pas urgence pour le salut de la mère d'en finir sur-le-champ, la méthode du médecin de la Haye mérite, il nous semble, d'être préférée. Si, au contraire, les dangers que court la femme sont tels qu'il faille passer par-dessus toute autre considération, ou bien si la grossesse est assez avancée pour que le fœtus expulsé prématurément ait de nombreuses chances de vivre, c'est aux procédés de M. Miquel qu'il convient de recourir.

» Nous ajouterons que ce procédé est un peu plus compliqué que l'autre; que l'appareil, pour être introduit sans danger pour la femme ou pour le fœtus, a besoin de plus d'habileté et de patience; mais pour les hommes qui se sont trouvés face à face avec l'accident dont il s'agit, ces inconvénients n'auront qu'une faible valeur.

» Pour bien saisir l'importance de ressources semblables, il faut avoir été témoin de l'affreuse position où se trouve l'accoucheur dans ces cas malheureux; il faut se figurer une pauvre femme, bien portante d'ailleurs, arrivée au septième mois de sa grossesse sans encombre, et qui, à partir de là, éprouvera fatalement, inévitablement, une hémorragie sans cesse renaissante, une hémorragie qui la tuera souvent, elle et son enfant, quoi qu'on fasse, si par des moyens mécaniques on ne parvient pas à fermer les vaisseaux d'où le sang s'écoule; il faut se figurer enfin l'alternative douloureuse où l'on se trouve alors, de pénétrer dans l'utérus pour en extraire ou en laisser sortir un fœtus qui peut ne pas être viable, ou qui cessera de vivre peu d'heures après sa naissance; ou bien de temporiser, de ménager le produit de la conception le plus longtemps possible, au risque de compromettre de plus en plus les jours de la mère, de voir succomber, sans secours, une femme jeune, et naguère encore forte et vigoureuse.

» C'est précisément parce qu'il a éprouvé toutes ces angoisses un grand nombre de fois depuis près de trente ans, que M. Miquel, qui exerce avec distinction dans les environs de Tours et à Amboise, n'a point hésité à mettre en usage l'appareil dont nous venons de donner une idée. Le travail de l'auteur est d'ailleurs le fruit d'une grande expérience; on y trouve des observations qui montrent toute l'inanité des modes de tamponnement ordinaires, et d'autres qui mettent parfaitement en relief l'efficacité de l'appareil imaginé, préconisé par lui. Persuadés que ce mode de tamponnement peut rendre de véritables services, et qu'il est, par cela même, utile de le faire con-

naître à l'aide d'une grande publicité, nous proposons à l'Académie d'insérer le travail de M. Miquel parmi les *Mémoires des Savants étrangers.* »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

MÉMOIRES LUS.

M. **Fourcault** lit une nouvelle partie de ses recherches sur le *choléra asiatique,* partie plus spécialement relative à l'influence qu'exerce, suivant l'auteur, la constitution géologique du sol sur le développement de la maladie.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. **Biot** présente, de la part de M. **Edmond Becquerel**, un Mémoire intitulé : *De l'image photochromatique du spectre solaire, et des images colorées obtenues dans la chambre obscure.*

« Ce travail, dit M. Biot, tire un intérêt extrême des résultats effectifs que l'auteur a obtenus. Ils me semblent devoir offrir des indications très-précieuses pour étendre les idées que nous avons pu nous former jusqu'ici, sur la nature de la chaleur et de la lumière. »

(Commissaires, MM. Biot, Chevreul, Regnault.)

M. **Leroy d'Étiolles** soumet au jugement de l'Académie deux *appareils destinés à prévenir les accidents auxquels expose, dans les opérations de lithotritie, la rupture des instruments.*

« Parmi les accidents inhérents à la lithotritie, dit M. Leroy d'Étiolles dans la Lettre qui accompagne son envoi, un de ceux dont l'esprit se préoccupe le plus vivement, c'est la rupture des instruments lithotribes.... La résistance des brise-pierres ne pouvait être jusqu'ici appréciée d'une manière exacte et exprimée avec précision. Pour remplir cette lacune, j'ai fait exécuter un dynamomètre fort simple, assez petit pour être placé dans la poche du gilet, et susceptible pourtant d'indiquer une pression de beaucoup supérieure à celle qu'il est nécessaire d'employer. Désormais les brise-pierres pourront être essayés avec une éprouvette sûre, et leur degré de résistance pourra être exprimée par kilogrammes. Ainsi, par exemple, le brise-pierres construit d'après mon nouveau mode de jonction, que j'ai l'honneur de placer sous les yeux de l'Académie avec l'éprouvette, supporte, sans qu'il en résulte la moindre déformation, une pression de 40 kilogrammes. Quant à la résistance au choc, il faut pour l'apprécier un autre procédé. Celui que j'ai imaginé dans ce but, et que je soumets également

au jugement de l'Académie, est une espèce de mouton à échappement dans lequel un poids de 5 kilogrammes tombe d'une hauteur maximum de 18 centimètres. Ce second dynamomètre pourra paraître un peu embarrassant aux chirurgiens; aussi n'est-ce pas pour eux, mais pour les fabricants, que je l'ai fait faire. Un marteau du même poids tombant d'une hauteur proportionnée au volume de l'instrument fournira un moyen d'épreuve suffisant. Pour que cette épreuve soit concluante, il faut placer entre les mors du brise-pierres, tout à fait à leur extrémité, un morceau de bois d'un diamètre égal à celui des calculs les plus gros que la lithotritie puisse attaquer. »

(Commissaires, MM. Magendie, Serres, Velpeau.)

HYDRAULIQUE. — *Études sur les cours d'eau* (quatrième Mémoire); *par* M. **Boileau**. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Poncelet, Piobert, Morin.)

« Un de mes précédents Mémoires, dont l'Académie a bien voulu ordonner l'insertion dans le *Recueil des Savants étrangers,* contient une formule pour calculer sans coefficient de correction, à l'aide d'un moyen d'observation très-simple, le débit des barrages à biseau en déversoir, établis dans un canal rectangulaire normalement à la direction du courant. Le présent travail a eu pour objet principal de soumettre le procédé de jaugeage proposé, à de nouvelles épreuves et d'en étendre l'application à tous les cas d'écoulement non compris dans le précédent. Il en résulte que : 1° Le débit du barrage-type à biseau établi dans un canal à parois verticales divergentes est encore représenté exactement par la formule proposée; 2° Lorsque ce barrage est noyé par un gonflement des eaux d'aval plus ou moins considérable, et tant que la courbure de la nappe liquide reste sensible, les procédés d'évaluation dont il s'agit s'appliquent également à toutes les phases du phénomène; 3° Le débit par unité de longueur des barrages du même genre disposé obliquement aux cours d'eau est plus faible que celui des barrages normaux, dans le rapport moyen de 1 à 1,083; 4° La dépense d'un barrage en chevron avec arrondissement au saillant est égale à celle du barrage droit présentant la même obliquité au courant d'amont et dont la longueur serait égale à la somme de celles des ailes du chevron, augmentée de la moitié de la corde de l'arrondissement ou de sa projection perpendiculairement au même courant; 5° Dans un canal avec parois en talus, il se produit, en amont du barrage, des phénomènes de déviation latérales des filets liquides qui nécessitent l'emploi de coefficients numériques analogues à ceux des ajutages pyramidaux. J'ai obtenu deux séries de ces

coefficients, savoir : pour une inclinaison des parois égale à celle du talus naturel des terres et pour un angle de 60 degrés à l'horizon.

» Le présent Mémoire contient, en outre, quelques rectifications numériques qui se rapportent au premier travail sur le même sujet; plusieurs résultats d'observations nouvelles concernant les dépressions de nappes liquides, et d'autres phénomènes d'écoulement, ainsi que leur liaison avec les procédés de jaugeage proposé; enfin l'examen des formules proposées antérieurement pour le calcul de la dépense des déversoirs. »

M. **Christian** prie l'Académie de vouloir bien faire examiner une *nouvelle théorie des parallèles*, qui lui semble préférable à celles qu'on a proposées jusqu'ici, ne se fondant ni sur un postulatum, ni sur l'idée de l'infini.

M. Sturm est invité à prendre connaissance de la théorie de M. Christian.

M. **Barthélemy** adresse une Note ayant pour titre : *Sur les trois conditions essentielles pour faciliter l'émission de la voix dans une grande salle d'Assemblée nationale.*

M. Duhamel est invité à prendre connaissance de cette Note qui, étant autographiée, ne peut devenir l'objet d'un Rapport, et à faire savoir si elle doit être renvoyée, à titre de renseignement, à la Commission chargée de s'occuper des dispositions à prendre relativement à l'acoustique et à l'éclairage de la salle de réunion de l'Assemblée nationale.

CORRESPONDANCE.

M. **Arago** annonce, d'après des pièces de la correspondance, la découverte d'une nouvelle comète faite à l'observatoire d'Altona, par M. *Petersen.*

CHIMIE. — *De l'action de l'acide nitrique fumant et du mélange d'acide sulfurique et d'acide nitrique sur le salicylate de méthylène, et son isomère l'acide anisique; par* M. **Auguste Cahours**.

« Dans un travail relatif à l'action d'un mélange d'acide sulfurique et d'acide nitrique fumants sur les matières organiques, j'ai fait voir que le salicylate de méthylène échangeait, sous l'influence de ce réactif, 2 équivalents d'hydrogène contre 2 équivalents de vapeur hypoazotique, donnant ainsi naissance au salicylate de méthylène binitrique

$$C^{16}\ \underset{(AzO^4)^2}{H^6}\ O^6.$$

» Traité par une lessive concentrée et bouillante de potasse, ce produit se dédouble en donnant un sel de potasse cristallisé en aiguilles d'un rouge

cramoisi magnifique. Si l'on verse, dans une dissolution concentrée de ce dernier, de l'acide azotique affaibli, on met en liberté une poudre jaune qui se dissout dans l'eau bouillante et s'en dépose, par le refroidissement, sous forme d'une poudre cristalline d'un beau jaune. Ce produit, dont j'avais d'abord méconnu la véritable nature et que je considérais comme l'acide libre du sel précédent, est un sel de potasse qui ne cède sa base qu'aux acides énergiques et concentrés, tels que l'acide sulfurique, se comportant de la même manière que les acides salicyliques bichloré et bibromé, qui forment également des sels très-stables, peu solubles, et qui ne sont décomposés que par les acides forts.

» Plusieurs analyses très-concordantes de cette substance et de quelques-uns de ses sels m'ont démontré que sa composition devait être exprimée par la formule

$$C^{14} \begin{matrix} H^{4} \\ (AzO^{4})^{2} \end{matrix} O^{6}.$$

Ce produit, qui ne diffère de l'acide salicylique $C^{14}H^{6}O^{6}$ qu'en ce que 2 équivalents d'hydrogène se trouvent remplacés par 2 équivalents de vapeur hypoazotique, est donc l'acide salicylique binitrique.

» Cet acide, peu soluble dans l'eau froide, se dissout très-bien dans l'eau bouillante et s'en sépare, par le refroidissement, sous forme de longues aiguilles d'un blanc légèrement jaunâtre analogues à la caféine; par l'évaporation spontanée, il cristallise quelquefois sous forme de prismes raccourcis groupés autour d'un centre commun.

» L'alcool et l'éther le dissolvent facilement et l'abandonnent cristallisé par l'évaporation.

» Si l'on fait passer un courant de gaz chlorhydrique dans une dissolution alcoolique de cet acide maintenue à une température de 70 à 80 degrés, il s'éthérifie promptement; de l'eau, ajoutée à la liqueur alcoolique réduite à moitié de son volume, détermine la précipitation d'une huile jaunâtre pesante qui se concrète bientôt. Ce produit, purifié par une ou deux cristallisations dans l'alcool ou dans l'éther, se présente sous la forme d'écailles d'un blanc légèrement jaunâtre, très-brillantes, offrant une grande ressemblance avec le salicylate de méthylène binitrique. Plusieurs analyses de cette substance conduisent à la formule

$$C^{18} \begin{matrix} H^{8} \\ (AzO^{4})^{2} \end{matrix} O^{6} = C^{14} \begin{matrix} H^{3} \\ (AzO^{4})^{2} \end{matrix} O^{5}, C^{4}H^{5}O.$$

» On peut encore l'obtenir en traitant l'éther salicylique par un mélange d'acide sulfurique et d'acide nitrique fumants.

» L'acide anisique isomère du salicylate de méthylène donne des produits très-différents de ce dernier lorsqu'on fait agir sur lui, soit l'acide nitrique

fumant, soit un mélange de cet acide et d'acide sulfurique de Nordhausen

» Traité par l'acide nitrique fumant seul à une douce chaleur pendant quelques minutes, l'acide anisique perd 1 équivalent d'hydrogène et gagne AzO^{4} donnant naissance à l'acide nitranisique isomère de l'indigotate de méthylène. Si au lieu d'opérer ainsi, on fait bouillir l'acide anisique pendant une demi-heure, avec huit à dix fois son poids d'acide nitrique fumant, on obtient un produit complétement neutre, insoluble dans l'eau, cristallisé en longues aiguilles, qui présente la composition et les propriétés de l'anisol binitrique

$$C^{14}\underset{(AzO^{4})^{2}}{H^{6}}O^{2}.$$

» Traité par le mélange d'acide sulfurique et d'acide nitrique fumants à la température de l'ébullition, l'acide anisique donne un produit parfaitement neutre comme le précédent, que j'avais, à tort, considéré comme de l'acide anisique trinitrique. Cette substance, qui cristallise en belles tables rhomboïdales d'un assez grand volume, est l'anisol trinitrique

$$C^{14}\underset{(AzO^{4})^{3}}{H^{5}}O^{2}.$$

Telle est bien la constitution de ces deux composés, car on peut les obtenir doués de propriétés entièrement identiques en faisant agir les réactifs précédents sur l'anisol.

» Je me suis assuré qu'en même temps que ces produits prennent naissance, il se dégage une grande quantité d'acide carbonique. Ces réactions s'exprimeraient alors au moyen des équations suivantes :

$$C^{16}H^{8}O^{6} + 2AzO^{5}, HO = 2CO^{2} + 4HO + C^{14}\underset{(AzO^{4})^{2}}{H^{6}}O^{2},$$
$$C^{16}H^{8}O^{6} + 3AzO^{5}, HO = 2CO^{2} + 6HO + C^{14}\underset{(AzO^{4})^{3}}{H^{5}}O^{2}.$$

» L'anisol binitrique et l'anisol trinitrique, traités l'un et l'autre par une dissolution concentrée de potasse, se dédoublent en donnant naissance, le premier à du *nitrophénésate*, le second à du *nitrophénisate* (picrate) de potasse.

» On a, en effet,

$$C^{14}\underset{(AzO^{4})^{2}}{H^{6}}O^{2} + KO, HO = C^{12}\underset{(AzO^{4})^{2}}{H^{3}}O, KO + C^{2}H^{3}O, HO,$$
$$C^{14}\underset{(AzO^{4})^{3}}{H^{5}}O^{2} + KO, HO = C^{12}\underset{(AzO^{4})^{3}}{H^{2}}O, KO + C^{2}H^{3}O, HO.$$

L'anisol serait donc un véritable éther, le phénate de méthylène; l'anisol binitrique et trinitrique seraient, le premier le *nitrophénésate*, et le second le *nitrophénisate de méthylène*.

» Le salicylate de méthylène est représenté par la formule

$$C^{14}H^{5}O^{5}, C^{2}H^{3}O.$$

Sous l'influence des alcalis anhydres, l'acide salicylique perd 2 molécules d'acide carbonique et se transforme en phényle qui, à l'état naissant, reste uni à l'oxyde de méthyle pour constituer le phénate de méthylène ou anisol.

» De même, l'éther salicylique traité par les alcalis anhydres perd 2 molécules d'acide carbonique et se convertit en un produit neutre, le phénétol, l'homologue de l'anisol

$$C^{16}H^{10}O^{2} = C^{12}H^{5}O, C^{4}H^{5}O,$$

que je considère comme l'éther phénique. »

M. **Passot** adresse une Lettre relative à ses précédentes communications sur la *loi de la variation de la force centrale dans les mouvements planétaires;* il y annonce l'envoi prochain d'une Note d'un géomètre étranger à l'Académie, M. *Girault,* Note dans laquelle doit être discuté son travail sur cette question; enfin, il transmet une Lettre de M. le *Ministre de l'Instruction publique* auquel il s'était adressé pour obtenir un nouveau Rapport. M. le Ministre déclare dans cette Lettre qu'en ce qui regarde les attributions d'un ordre purement scientifique, l'Académie se trouve entièrement indépendante de l'Administration; il refuse en conséquence d'intervenir.

M. **Girault** adresse, conformément à l'invitation que lui avait faite l'auteur, un examen de la Note de M. *Passot,* sur la *loi de la variation de la force centrale;* il y signale l'emploi d'une fausse formule comme cause du résultat erroné auquel est arrivé M. *Passot.*

M. **Pappenheim** présente des remarques critiques sur une communication faite dans la précédente séance par M. *Sédillot,* relativement à l'*infection purulente.*

M. l'abbé **Rondon** adresse une nouvelle Note concernant l'adoption d'un même *premier méridien* par tous les habitants du globe.

M. **Désagneaux** écrit qu'on trouverait dans les feuilles de certains végétaux, qu'il ne désigne pas d'ailleurs, une substance alimentaire à laquelle on pourrait avoir recours dans le cas d'insuffisance des céréales.

La séance est levée à 5 heures un quart.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 13 NOVEMBRE 1848.

PRÉSIDENCE DE M. POUILLET.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ASTRONOMIE. — *Passage de Mercure sur le Soleil, le 9 Novembre 1848; par* M. U.-J. Le Verrier.

« Voici, d'après ma théorie, imprimée dans les *Additions* à la *Connaissance des Temps* pour 1848, tous les éléments de la position de Mercure pour le 9 Novembre à 11 heures du matin, temps moyen de Paris. Les longitudes sont comptées de l'équinoxe moyen.

Longitude du périhélie........................ 75° 5′ 57″,3
Longitude du nœud ascendant.................... 46.32.14,5

Longitude moyenne...........	=	56° 28′ 17″,2
Équation du centre...........	= −	9.51.25,9
Réduction à l'écliptique........	= −	1,9
Perturbations................	= −	22,0
Longitude héliocentrique...... v_1	=	46.36.27,4
Latitude héliocentrique....... λ	=	0. 0.31,1
Log. du rayon accourci... $\log r_1$	=	$\bar{1}$,4969193

Les mouvements horaires de ces trois cordonnées sont :

$$\delta v_1 = +906'',6, \quad \delta\lambda = +111'',3, \quad \delta \log r_1 = -0,000.1590.$$

» Les Tables du Soleil donnent pour les coordonnées correspondantes de la Terre :

Longitude de la Terre..... $♁ = 47° 12' 54'',2$
Latitude de la Terre....... $\Lambda = \quad + 0,5$
Logarithme du rayon.... $\log R = \bar{1},9955215$

avec les mouvements horaires,

$$\delta ♁ = + 150'',8, \quad \text{et} \quad \delta \log R = - 0,0000043.$$

» En partant de ces données, et en fixant à $-4'',8$ la nutation, on trouvera pour les coordonnées apparentes de Mercure et du Soleil, rapportées à l'équinoxe vrai et pour $11^h + t$, t étant exprimé en heures :

Longitude géocent. de ☿ $= 227° 30' 13'',1 - 200'',7t$
Longitude géocent. du ☉ $= 227.12.28,9 + 150,8t$
Latitude géocent. de ☿ $= \quad 6,7 - \quad 51,7t$
Latitude du Soleil...... $= \quad -0,5$

» Ces formules donnent le premier contact interne, vu du centre de la Terre, à $11^h 16^m 43^s$, si l'on adopte le même diamètre du Soleil que la *Connaissance des Temps;* à $11^h 16^m 47^s$, si l'on adopte le diamètre donné dans le *Nautical Almanac;* enfin à $11^h 16^m 58^s$, si l'on emploie le diamètre de 16 minutes à la distance moyenne, tel que je l'ai obtenu.

» On voit que mes Tables fixent les phases de ce passage *quatre minutes* de temps plus tard que ne le fait la *Connaissance des Temps.*

» Je n'ai appliqué au diamètre du Soleil aucune correction pour l'*irradiation.* »

ZOOLOGIE. — *Note sur la classification de la deuxième tribu de la famille des Astréides; par* MM. MILNE EDWARDS *et* JULES HAIME.

« Dans le Mémoire communiqué à l'Académie lundi dernier, nous avons exposé brièvement les résultats de nos recherches relatives à la classification de la première tribu des Astréides. La Note que nous avons l'honneur de déposer sur le bureau aujourd'hui, fait suite à ce travail et contient le résumé de nos observations sur la distribution méthodique de la seconde division de cette famille de Polypiers.

» Nous rangeons dans cette tribu, sous le nom d'*Astréens*, toutes les espèces d'Astréides dont les cloisons sont divisées sur le bord calicinal, et nous proposons de les répartir en sections d'après des considérations analogues

à celles dont nous nous sommes déjà servis pour la classification des Eusmiliens. Ces groupes secondaires peuvent être désignés sous les noms d'*Astréens hérissés, Astréens confluents, Astréens dendroïdes, Astréens agglomérés, Astréens rampants* et *Astréens foliacés.*

» § I. Les *Astréens hérissés* présentent, au plus haut degré, le caractère général de cette section et se distinguent aussi par leur mode de groupement. Le Polypier peut être simple ou composé; mais dans ce dernier cas, les jeunes polypiérites se forment toujours par fissiparité, s'individualisent de très-bonne heure et ne se soudent pas latéralement entre eux, si ce n'est pour constituer des séries méandroïdes. Ce groupe est l'analogue de la division des Eusmiliens proprement dits, et se compose de quatorze genres dont les trois premiers ne comprennent que des espèces simples.

» 1. Genre CARYOPHYLLIA : Polypier simple, largement fixé, à muraille épineuse; épithèque rudimentaire. Columelle spongieuse. Cloisons serrées ayant les surfaces latérales très-granulées et le bord armé d'épines dont les plus grosses sont placées vers la circonférence. Traverses abondantes, subvésiculeuses. Exemple : *Madrepora lacera,* Pallas.

» 2. G. THECOPHYLLIA : Diffère du genre précédent par l'existence d'une épithèque complète, l'état rudimentaire ou nul de la columelle, et le mode de denticulation des cloisons dont les épines sont très-serrées et subégales. Ex. : *Anthophyllum decipiens,* Goldfuss.

» 3. G. CIRCOPHYLLIA : Muraille dépourvue d'épithèque comme dans les Caryophyllies, mais étant simplement striée et granuleuse. Columelle très-développée. Cloisons à bords lobés. Traverses nombreuses et disposées en cornets concentriques. Ex. : *Anthophyllum truncatum,* Goldfuss.

» 4. G. LOBOPHYLLIA, Blainville : Polypier composé, subdendroïde ou subflabelliforme. Les polypiérites tendent à s'isoler, et lorsqu'ils restent unis en séries, celles-ci ne se soudent jamais entre elles. Murailles un peu épineuses; épithèque rudimentaire. Columelle pariétale quelquefois rudimentaire. Cloisons très-débordantes, à peine granulées latéralement et divisées sur les bords en fortes dents, dont les supérieures sont les plus grosses et sont ordinairement spiniformes. Ex. : *L. angulosa* et *sinuosa,* Blainville.

» 5. G. SYMPHYLLIA : Ne diffère du précédent qu'en ce que les polypiérites restent toujours unis en séries, et que ces séries se soudent entre elles latéralement, de façon à constituer un polypier massif. Ex.: *Meandrina sinuosa,* Quoy et Gaimard.

» 6. G. MYCETOPHYLLIA : Très-voisin des Symphyllies, mais n'offrant pas

de columelle et ayant les calices très-peu profonds. Murailles peu marquées, et cloisons en petit nombre.

» 7. G. CALAMOPHYLLIA, Blainv. : Polypier fasciculé et très-élevé. Les polypiérites s'isolant très-vite et ne s'élargissant que peu. Épithèque bien développée, continue ou formant des espèces de collerettes superposées, et recouvrant des côtes subégales fines, serrées et peu saillantes. Cloisons minces, subégales et très-nombreuses. Columelle rudimentaire. Traverses très-nombreuses. Ex. : *C. flabellum* et *striata*, Blainv.

» 8. G. DASYPHYLLIA : Se distingue du genre précédent par le développement inégal de côtes dont les plus fortes sont subcristiformes près du calice; et par l'existence d'une columelle spongieuse. Cloisons peu nombreuses.

» 9. G. COLPOPHYLLIA : Polypier composé, massif. Les séries de polypiérites étant intimement soudées entre elles par les côtes. Columelle rudimentaire ou nulle. Cloisons serrées, excessivement minces, à bord très-finement denticulé et faiblement échancré dans son milieu, de manière à simuler inférieurement un lobe peu marqué. Endothèque vésiculaire très-abondante. Ex. : *Meandrina gyrosa*, Lamarck.

» 10. G. TRACHYPHYLLIA : Diffère surtout du précédent en ce que les séries restent libres par les côtés, que la columelle est spongieuse et bien marquée et que les cloisons présentent un lobe paliforme bien distinct.

» 11. G. TRIDACOPHYLLIA, Blainv. : Polypier composé. Les séries intimement unies par leurs murailles, qui sont très-minces et s'élèvent en lames foliacées. Columelle rudimentaire. Cloisons extrêmement étroites, dentées en scie. Ex. : *T. lactuca*, Blainville.

» 12. G. OULOPHYLLIA : Diffère du précédent par des murailles beaucoup moins élevées, par la présence d'une columelle spongieuse bien marquée, et par des cloisons très-granulées dont le bord est très-profondément divisé, surtout inférieurement. Ex. : *Meandrina crispa*, Lamarck.

» 13. G. CYCLOPHYLLIA : Polypier composé, cyclolitoïde. Il se distingue des genres précédents, dont les séries sont également soudées, en ce que sa surface inférieure est libre et couverte d'une épithèque complète qui se plisse concentriquement. Les cloisons marginales sont très-développées, parallèles entre elles et constituent une sorte de bordure radiée. Ex. : *Cyclolites cristata*, Lamarck.

» 14. G. SCAPOPHYLLIA : Polypier cylindrique, dressé et composé de séries intimement unies par les murailles. Columelle tuberculeuse. Cloisons extrêmement épaisses et fortement granulées.

» § II. Les *Astréens confluents*, de même que les Astréens hérissés, se multiplient par fissiparité successive, mais ne s'individualisent pas et constituent des séries méandroïdes à calices confondus. Leur polypier est toujours composé. Cette division correspond aux Eusmiliens confluents et comprend sept genres.

» 1. Genre MEANDRINA : Épithèque complète. Les séries de polypiérites intimement soudées par leurs murailles qui sont compactes et qui forment des collines simples. Cloisons serrées, dont les dents sont plus fortes près de la columelle. Celle-ci spongieuse; essentielle. Exemple : *Meandrina filograna*, Lamarck.

» 2. G. MANICINA (pars), Ehrenberg : Se distingue du précédent par son épithèque incomplète et par ses cloisons très-fortement granulées latéralement, qui offrent près de la columelle un lobe paliforme. Ex. : *M. areolata*, Ehrenberg.

» 3. G. DIPLORIA : Les séries de polypiérites soudées entre elles par les côtes et l'exothèque qui sont très-développées. Collines doubles et très-larges. Cloisons serrées, très-débordantes et dont les dents supérieures sont les plus fortes. Ex. : *Meandrina cerebriformis*, Lamarck.

» 4. G. LEPTORIA : Diffère des genres précédents par sa columelle lamellaire. Les collines sont simples, minces ou vésiculeuses. Ex. : *Meandrina phrygia*, Lamarck.

» 5. G. HYDNOPHORA, Fischer : Se distingue par ses murailles compactes, très-souvent interrompues et formant ainsi un grand nombre de petits monticules. Columelle tout à fait rudimentaire. Ex. : *H. Demidovii*, Fischer.

» 6. G. CÆLORIA : Collines simples, vésiculeuses. Columelle pariétale et rudimentaire. Les denticulations marginales des cloisons, plus fortes au fond de la vallée calicinale qu'auprès de la muraille. Ex. : *Meandrina dædalea*, Lamarck.

» 7. G. ASTRORIA : Ne diffère du genre précédent que par ses vallées très-courtes et par la tendance des calices à se circonscrire. C'est un passage vers les Astrées.

» § III. Les *Astréens dendroïdes* naissent par bourgeonnement latéral et constituent des touffes arborescentes. Ce petit groupe ne renferme que deux genres.

» 1. Genre CLADOCORA, Ehrenberg : Polypier subdendroïde. Polypiérites très-longs, entourés à la base d'une épithèque plus ou moins basilaire. Cloisons serrées, à faces granulées. Des palis. Exemple : *Caryophyllia cespitosa*, Lamarck.

» 2. G. Pleurocora : Ne diffère du genre précédent que par ses polypiérites moins allongés, ses côtes plus fortement granulées, et ses murailles compactes et très-épaisses. Ex. : *Lithodendron gemmans*, Michelin.

» § IV. Les *Astréens agglomérés* se multiplient par bourgeonnement ou par fissiparité, mais sans former des séries, et constituent des polypiers massifs, dont les individus, quoique toujours intimement soudés entre eux, sont nettement circonscrits. Ils correspondent aux Eusmiliens agglomérés. On ne compte pas moins de vingt et un genres dans cette division.

» 1. Genre Astrea : Gemmation extracaliculaire. Épithèque complète. Polypiérites unis entre eux par les côtes, qui sont très-développées. Columelle spongieuse. Cloisons à bord irrégulièrement denté et montrant en dedans une dent plus forte que les autres. Exemple : *Astrea argus*, Lamarck.

» 2. G. Plesiastrea : Diffère du genre *Astrea* par son épithèque rudimentaire, par ses cloisons très-finement et régulièrement denticulées, et par la présence de plusieurs couronnes de palis. Ex. : *Astrea versipora*, Lamarck.

» 3. G. Solenastrea : Se distingue des *Astrea* et des *Plesiastrea* par l'état rudimentaire des côtes et le grand développement de l'exothèque ; d'où résulte un cœnenchyme de structure spongieuse et très-irrégulière.

» 4. G. Cyphastrea : Diffère des trois genres précédents par la compacité du cœnenchyme et par la structure poutrellaire de la partie interne des cloisons. Ex. : *Astrea microphtalma*, Lamarck.

» 5. G. Leptastrea : Polypier encroûtant, constituant des masses diversiformes, mais dont les couches sont toujours de peu d'épaisseur. Germination extracaliculaire. Cœnenchyme très-compacte. Cloisons granulées latéralement, à bord subentier dans leur portion murale et finement denticulé vers la columelle, qui est bien développée.

» 6. G. Phymastrea : Gemmation extracaliculaire ou submarginale. Polypiérites subprismatiques, entourés d'une épithèque pelliculaire individuelle, unis entre eux au moyen de grosses verrues compactes, de façon à laisser entre leurs murailles des séries de lacunes. Pas de côtes ni de cœnenchyme. Columelle et cloisons comme dans le genre *Astrea*.

» 7. G. Astroitis, Boccone : Gemmation extracaliculaire. Les polypiérites très-inégalement rapprochés, et quelquefois libres entre eux, entourés d'une épithèque mince dont on trouve encore les traces aux points de soudure des individus même les plus serrés entre eux. Tissu de la muraille spongieux et irrégulier. Columelle extrêmement développée et saillante. Cloisons très-minces, très-finement denticulées. Ex. : *Caryophyllia calycularis*, Lamarck.

» 8. G. BARYASTREA : Gemmation extracaliculaire et submarginale. Polypier très-compacte. Polypiérites prismatiques à murailles extrêmement épaisses et directement soudées dans toute leur étendue, mais laissant les bords des calices distincts. Columelle peu développée au calice, mais tendant à devenir très-compacte inférieurement, et à remplir les chambres. Cloisons très-serrées, finement denticulées.

» 9. G. GONIASTREA : Multiplication par fissiparité. Murailles compactes et directement soudées entre elles. Cloisons finement denticulées, et portant des palis bien marqués. Columelle peu développée, mince à la partie inférieure des chambres. Ex. : *Astrea retiformis*, Lamarck.

» 10. G. APHRASTREA : Diffère des Goniastrées par ses murailles très-développées et entièrement vésiculeuses. Ex. : *Astrea deformis*, Lamarck.

» 11. G. PRIONASTREA : Gemmation submarginale. Murailles intimement soudées en haut, ordinairement indépendantes entre elles inférieurement. Columelle spongieuse. Cloisons serrées, fortement dentées, surtout vers la columelle. Ex. : *Astrea abdita*, Lamarck.

» 12. G. SYNASTREA : Polypier fixé par un pédoncule pourvu d'une épithèque commune bien développée, à surface supérieure convexe. Calices superficiels. Les cloisons se continuant d'un calice dans un autre, et cachant les murailles qui séparent les individus. Ex.: *Astrea agaricites*, Goldfuss.

» 13. G. THAMNASTREA, Lesauvage : A les calices comme les Synastrées, mais paraît devoir en être distingué à raison de la forme subdendroïde de son Polypier. Ex. : *T. Lamourouxii*, Lesauvage.

» 14. G. ACANTHASTREA : Se sépare de toutes les autres Astrées par ses cloisons très-échinulées dont les épines les plus fortes sont les plus extérieures. Ex. : *A. spinosa*, nob., espèce décrite par MM. Quoy et Gaimard, mais confondue par ces naturalistes avec l'*Astrea dipsacea* d'Ellis et Solander.

» 15. G. PARASTREA : Multiplication par fissiparité. Polypiérites à murailles indépendantes, soudés par les côtes. Cloisons minces dont les dents les plus fortes sont près de la columelle et simulent souvent des palis. Ex. : *Astrea rotulosa* et *ananas*, Lamarck.

» 16. G. OULASTREA : Reproduction gemmipare et fissipare. Polypiérites très-courts, à murailles très-minces et indépendantes. Calices circulaires. Cloisons médiocrement serrées, très-crêpues. Ex. : *Astrea crispata*, Lamarck.

» 17. G. SIDERASTREA : Diffère du genre précédent par ses cloisons très-

serrées, très-fortement granulées, et par ses calices polygonaux. Ex. : *Astrea galaxea,* Lamarck.

» 18. G. COSCINASTREA, Edw. et J. Haime : Gemmation submarginale. Épithèque commune rudimentaire. Cloisons très-serrées, en lames fenestrées. Ex. : *C. Bottæ,* Edw. et J. Haime.

» 19. G. MICROSOLENA, Lamouroux : Ne nous paraît différer du précédent que par son épithèque commune qui est très-forte et complète, et par ses cloisons moins serrées et encore plus fénestrées. Ex. : *M. porosa,* Lamouroux.

» 20. G. GONIOPORA, Quoy et Gaimard : Épithèque commune, mince, incomplète. Multiplication par bourgeonnement. Polypiérites unis par un développement spongieux des murailles. Calices superficiels à bords distincts. Cloisons en lames fénestrées. Ex. : *G. pedonculata,* Q. et G.

» 21. G. PORASTREA : Se distingue du précédent par des calices profonds, et des murailles communes très-minces, régulièrement fenestrées.

» § V. Les *Astréens rampants* se multiplient par bourgeonnement à l'aide de stolons ou d'expansions basilaires membraniformes. Les polypiérites ne se soudent entre eux qu'accidentellement par leurs côtes, ne s'élèvent que très-peu et ne présentent qu'une denticulation faible ou incomplète de l'appareil cloisonnaire; ce qui les rapproche un peu des Eusmiliens, parmi lesquels nous ne connaissons pas d'exemple de ce mode de reproduction et de groupement. Six petits genres se rapportent à cette forme.

» 1. Genre ANGIA : Polypiérites très-courts, entourés d'une épithèque complète, libres entre eux latéralement. Columelle papilleuse très-développée. Cloisons non débordantes, minces; les principales ayant leur bord supérieur subentier, tandis qu'il est profondément denté dans les petites. Exemple : *Dendrophyllia rubeola,* Quoy et Gaimard.

» 2. G. CRYPTANGIA : Diffère du genre précédent par des polypiérites allongés, toujours engagés dans une masse de cellépores ou dans quelques autres corps étrangers de structure analogue, et par des cloisons qui sont toutes dentées. Ex. : *C. Woodii,* nob., espèce fossile du crag confondue par M. Wood avec le *Lithodendron cariosum* de Goldfuss.

» 3. G. RHIZANGIA : Polypiérites courts, entourés d'une épithèque presque complète. Calice presque superficiel. Cloisons très-serrées, toutes très-finement dentées. Ex. : *Astrea brevissima,* Deshayes.

» 4. G. ASTRANGIA : Diffère du genre précédent en ce que les polypiérites sont toujours unis entre eux par la base qui est étalée, et que leur muraille est nue.

» 5. G. PHYLLANGIA : Ressemble beaucoup au précédent, mais s'en distingue par sa columelle rudimentaire et par ses cloisons principales, qui sont subentières.

» 6. G. OULANGIA : Polypier simple, très-court, à muraille nue; columelle papilleuse, très-développée. Les principales cloisons très-débordantes, à bord supérieur subentier.

» § VI. Les *Astréens foliacés* se reproduisent par bourgeonnement marginal et constituent un polypier lamellaire très-fortement échinulé, dont les individus sont bien circonscrits, mais intimement unis par un tissu commun et ne s'isolent que près du bord du calice.

» Nous ne connaissons pas de représentants de cette forme dans la tribu des Eusmiliens. Cette division se compose du G. ECHINOPORA, de Lamarck, qui a pour type l'*E. rosularia*. Peut-être faudra-t-il en rapprocher le G. PHYLLASTREA, de M. Dana, qui ne nous est connu que par une courte description. »

ZOOLOGIE. — *Note sur huit espèces nouvelles de Singes américains, faisant partie des collections de* MM. de Castelnau *et* Émile Deville; *par* MM. **Is. Geoffroy Saint-Hilaire** *et* **Deville.** (Extrait.)

« Les événements ayant ajourné la publication de l'ouvrage où doivent être consignés tous les résultats de l'expédition de MM. de Castelnau, d'Ozery, Weddell et Deville à travers le continent américain, M. de Castelnau a désiré que les nombreuses espèces nouvelles de son voyage fussent, dès à présent, déterminées, dénommées et décrites. Nous nous sommes empressés pour notre part, en ce qui concerne les Mammifères, de déférer à la demande que nous a faite M. de Castelnau, au moment de repartir pour le Continent déjà par lui exploré à deux reprises.

» La présente Note renferme le résumé de nos études sur la collection des Primates. On sait que cet ordre est représenté en Amérique par deux groupes fort distincts, celui des Cébiens ou Singes américains ordinaires, comprenant, dans l'état présent de la science, neuf genres, et celui des Hapaliens ou Singes à griffes, comprenant deux genres; en tout, onze. Sur ces onze genres, dix sont représentés dans la collection, et presque tous par plusieurs espèces; et six se trouvent enrichis d'une ou de plusieurs espèces nouvelles.

» Nous nous bornerons à donner, dans cet extrait, à l'égard de chacune de ces espèces nouvelles, une caractéristique et quelques indications géographiques.

Tribu des CÉBIENS.

» 1. LAGOTRICHE DE CASTELNAU, *Lagothrix Castelnaui.* — Pelage d'un brun tiqueté de gris. Tête, mains, pieds, dessus de la queue vers l'extrémité, noirs ou noirâtres; de longs poils noirâtres sous l'abdomen. — Du Brésil et du Pérou, haut Amazone.

» Cette espèce, que les Indiens de la mission de Sarayacou nomment Barigoudo, se rapproche du *L. infumatus* de Spix par la coloration générale; mais les couleurs sont distribuées comme chez le *L. canus*.

» 2. CALLITRICHE DISCOLORE, *Callithrix discolor.* — Pelage d'un gris tiqueté en dessus et sur la face externe des bras et des cuisses; d'un gris blanchâtre sur le devant de la tête; d'un roux marron très-vif en dessous et sur la presque totalité des membres. Queue d'un gris cendré, avec l'extrémité des poils blanche. — Du Pérou.

» Voisin, mais distinct par divers caractères, notamment par la couleur du front et la conformation de la mâchoire inférieure, d'une espèce de la même région que nous rapportons, non sans quelque doute, au *C. cupreus* de Spix. Les Indiens de Sarayacou le nomment *Ouapoussa,* nom que porte aussi cette dernière espèce.

» 3. NYCTIPITHÈQUE D'OSERY, *Nyctipithecus Oseryi.* — Parties supérieures d'un gris roux qui passe au roux brun sur la ligne médio-dorsale; dessous d'un fauve jaunâtre; deux lignes noires, contournées en S, sur les côtés de la face; une autre médio-frontale, pareillement noire; une tache blanche au-dessus de chaque œil. Mains brunes. Queue noire en dessus, en partie rousse en dessous. — Du Pérou, parties basses et humides, sur les bords du haut Amazone.

» Espèce voisine du *N. lemurinus,* mais plus petite, à poils beaucoup plus courts, et à tête autrement colorée. Nous la consacrons à la mémoire de M. d'Osery, tombé sous les coups des sauvages près de Jaën, au moment où son dévouement à la science venait de l'éloigner de ses compagnons de voyage.

» 4. SAKI A NEZ BLANC, *Pithecia albinasa.* — Pelage généralement noir; une tache blanche sur le nez. Queue aussi longue que le corps. — Du Brésil, province du Para.

» 5. BRACHYURE RUBICOND, *Brachyurus rubicundus.* — Pelage d'un roux vif sur la presque totalité du corps et des membres; col d'un jaune fauve; nuque d'un jaune pâle; le reste de la tête couvert de poils blanchâtres, tout à fait ras. Barbe rousse. Face colorée d'un rouge lie de vin. Queue

extrêmement courte (10 à 11 centimètres) et touffue. — Du Brésil, village de Saint-Paul.

» Espèce d'une physionomie toute singulière, et qui ne peut être comparée qu'au *Brachyurus calvus* (voyez *Comptes rendus*, t. XXIV, p. 577) qui habite les mêmes régions, mais de l'autre côté de l'Amazone. Les Indiens nomment, l'une *Acari* roux, et l'autre, le *B. calvus*, *Acari* blanc.

» Le *B. rubicundus*, dès son enfance, est roux avec la face rougeâtre.

» 6. TAMARIN ROUX-NOIR, *Midas rufoniger*. — Tour de la bouche, blanc. La plus grande partie du pelage, noire; les joues d'un brun grisâtre; la région lombaire, les cuisses, les jambes et la base de la queue, d'un roux marron plus ou moins vif, traversé de bandes noirâtres faiblement marquées. — Du Pérou, haut Amazone.

» 7. TAMARIN A FRONT JAUNE, *Midas flavifrons*. — Tour de la bouche, blanc. Front et devant de la tête d'un jaune plus ou moins tiqueté de noir. Occiput, col, épaules, bras, noirâtres; dos varié de fauve et de noir, sans disposition en bandes régulières; cuisses et origine de la queue, roux; le reste de celle-ci et les quatre mains noirs. — Du Pérou, haut Amazone.

» Espèce voisine de celle que M. Pucheran a récemment décrite sous le nom d'*Hapale Illigeri*.

» 8. TAMARIN A CALOTTE ROUSSE, *Midas pileatus*. — Tour de la bouche, blanc, ainsi qu'une tache en dedans de la cuisse. Dessus de la tête d'un roux mordoré vif; dessus du corps varié de noir et de gris, sans bandes distinctes. Membres, queue, dessous du corps, noirs. — Du Brésil, sur le Rio-Javary.

» Espèce aussi rare qu'élégante. »

M. AUGUSTIN CAUCHY présente à l'Académie les quatre Notes suivantes:

« PREMIÈRE NOTE. — *Application de la formule donnée, dans la séance du* 30 *octobre* (page 433), *au cas particulier où l'on a*

$$\varpi(x, y, z, \ldots) = \mathrm{f}(r); \quad r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2 + \ldots},$$

et où l'intégrale trouvée se réduit à

$$\mathrm{D}_t^{n-2}\varpi = \frac{\pi^{\frac{1}{2}}}{2^{\frac{m-1}{2}}\Gamma\left(\frac{m}{2}\right)} \overset{\rho=1}{\underset{\alpha, \beta, \gamma, \ldots}{\mathrm{M}}} \mathcal{E} \frac{s^{n-2}\,\mathrm{D}_\upsilon^{\frac{m-3}{2}}\left[\omega^{m-2}\,\mathrm{f}(\omega)\right]}{\left(\mathrm{F}(s, \alpha, \beta, \gamma, \ldots)\right)_s},$$

les valeurs de ρ^2, ω et υ étant

$$\rho^2 = \alpha^2 + 6^2 + \gamma^2 + \ldots, \quad \omega = \alpha x + 6y + \gamma z + \ldots + st, \quad \upsilon = \frac{1}{\iota}\omega^2. \text{ »}$$

« Deuxième Note. — *Démonstration de la formule*

$$\varpi(x, y, z, \ldots) = \frac{\Gamma\left(\frac{m+1}{2}\right)}{\pi^{\frac{m+1}{2}}} \iiint \cdots \varpi(\lambda, \mu, \nu, \ldots) \frac{\varepsilon \, d\lambda \, d\mu \ldots}{(\varepsilon^2 + \varsigma^2)^{\frac{m+1}{2}}},$$

m désignant un nombre impair, ε un nombre infiniment petit, la valeur de ς^2 étant

$$\varsigma^2 = (x-\lambda)^2 + (y-\mu)^2 + (z-\nu)^2 + \ldots,$$

et les intégrations étant effectuées entre les limites, hors desquelles la fonction sous le signe $\int$ s'évanouit. Usage de cette formule dans l'intégration de l'équation homogène dont elle fournit l'intégrale générale déduite de l'intégrale particulière qu'offre la Note précédente. »

« Troisième Note. — *Sur l'intégrale*

$$K = \int_{t'}^{t''} \mathcal{E} \frac{f(x, t)}{((F(x, t)))_x} dt,$$

t' étant inférieur à t'', et $F(x, t)$ étant une fonction entière des variables x, t, dont le degré soit n par rapport à chacune des variables.

» Examen du cas où la fonction $F(x, t)$ s'évanouit hors des limites

$$x = -\varepsilon, \quad x = \varepsilon,$$

ε étant un nombre très-petit, et où les n racines de l'équation

$$F(x, t) = 0,$$

résolue par rapport à t, sont des fonctions réelles, distinctes et continues de t entre les limites $x = -\varepsilon$, $x = \varepsilon$. Transformation de l'intégrale K, dans cette hypothèse, à l'aide de la formule

$$K = -\int_{\varepsilon}^{\varepsilon} \mathcal{E} \frac{\iota_t f(x, t)}{((F(x, t)))_t} dx,$$

ι_t désignant un coefficient qui s'évanouit, quand t est situé hors des limites

t', t'', et qui, dans le cas contraire, se réduit à $+1$ quand $D_x t$ est positif, à -1 quand $D_x t$ est négatif. »

« QUATRIÈME NOTE. — *Application des formules données dans la Note précédente à la délimitation des intégrales des équations homogènes. Accord des résultats ainsi obtenus, dans le cas où toutes les racines de l'équation caractéristique sont réelles, et où les variables indépendantes sont au nombre de quatre, avec les conclusions énoncées par* M. Blanchet *dans la Note du 20 décembre 1841. Application des formules à la délimitation des ondes propagées dans les systèmes de molécules dont les mouvements sont représentés par des équations à sept variables indépendantes.* »

HYDROGRAPHIE. — *Sur les puits artésiens et particulièrement sur les puits naturels ou plutôt les sources ascendantes du département du Gard; par* M. **D'HOMBRES-FIRMAS**. (Extrait.)

« ... Je me propose d'indiquer, dans cette Note, quelques fontaines ascendantes très-curieuses, très-abondantes, et que je ne crois pas connues; par conséquent, je ne parlerai point des fontaines de Nîmes, d'Eure près d'Uzès, de Sauve, etc., non plus que de nos sources minérales d'Alais, d'Euzet, de Silvanès, etc., décrites dans divers ouvrages.

» *Latour* est un hameau adossé contre une montagne à droite du Gardon, $5^{\text{kil}},6$ au nord-nord-ouest d'Alais; la roche, ainsi que toute la chaîne qui encaisse la vallée du Gardon, jusqu'à *Pomarède,* après les *Salles,* appartiennent à la formation du lias et de l'infralias. La source qui coule au pied de la montagne de Latour serait pronée entre les plus remarquables, si elle était plus connue. Elle sort de quatre à cinq principales ouvertures, ou pour mieux dire de toutes les fissures des bancs du lias, dans la longueur de l'écluse d'un moulin, d'où elle s'échappe dans le Gardon. La source de Latour est une des plus abondantes du département du Gard; il me suffit de dire qu'elle alimente seule le Gardon dans les temps de sécheresse, quand plus haut cette rivière se perd dans les sables.

» La *font d'Arlinde,* 600 mètres au sud de ce village, $14^{\text{kil}},80$ au nord-est d'Alais, quoique moins considérable que celle de Latour, n'en est pas moins fort remarquable. Elle sort rez terre de la montagne néocomienne de *Bouquet,* arrose de belles prairies qui sont à sa base, et remplit un bial qui met en jeu deux moulins à farine; elle fuit ensuite dans la Cèze, à $1^{\text{kil}},50$ de sa source.

» La source de *Goudargues,* à 23 kilomètres nord-nord-est d'Uzès, est la plus considérable du Gard, après celle de Nîmes, et je ne sais trop si, en été, elle ne l'est pas davantage. Elle sourd près du village, de plusieurs évents, dans une flaque irrégulière d'environ 25 mètres dans sa plus grande largeur; elle sourd aussi dans un bassin au milieu de l'esplanade, à côté et dans les jardins à l'entour. Deux canaux servent à son écoulement : le principal, de 6 mètres de large, bordé de parapets, traverse en ligne droite un cours ombragé de platanes, d'environ 50 mètres de longueur, tourne ensuite derrière l'église, vers un moulin qui ne peut jamais chômer que faute de blé. Le second canal traverse les terres au sud de Goudargues, mais trop au-dessous de leur niveau pour qu'elles en profitent.

» La *Bastide d'Orniol,* $1^{kil},25$ au sud de Goudargues, dépend de cette commune. Il sort du rocher sur lequel est bâti ce hameau, une source assez abondante pour être citée avec les précédentes. Comme à Latour, des filets d'eau nombreux coulent dans le réservoir même d'un moulin; mais ici, le trop-plein verse et circule dans les champs voisins, et arrose les prairies entre la Bastide et la Cèze. Les paysans prétendent que cette source offre une intermittence singulière, elle cesse parfois de couler, le réservoir baisse, se vide en partie; quelque temps après, l'eau revient abondamment. Ils n'ont pas remarqué que ce phénomène arrivât à des époques réglées, ni plus fréquemment dans la saison pluvieuse ou dans les temps de sécheresse !

» Le *bourg de Lussan,* $16^{kil},5$ vers le nord-nord-ouest d'Uzès, est bâti sur un rocher en cône tronqué, dont l'élévation a 186 mètres sur le niveau de la mer, et 60 mètres au-dessus de la plaine environnante. *Fan,* à 600 mètres de la base de ce mamelon et la campagne au nord, me rappellent ce que j'ai vu aux environs de Modène: une nappe où des filets d'eau nombreux circulent sous les premières couches du terrain, de nature à les contenir; mais, leur source étant vraisemblablement dans les montagnes néocomiennes à l'ouest de ce bassin, l'eau tend à remonter par les diverses issues qui se présentent. Le propriétaire du château de Fan m'a rapporté qu'ayant fait creuser dans le roc qui est derrière, jusqu'à 4 mètres, aux derniers coups d'outil l'eau surgit avec tant de force, que ses ouvriers eurent à peine le temps de sortir. Il a deux sources dans son jardin; la principale forme un canal, des bassins, des jets d'eau, et remplit l'écluse d'un moulin attenant. Il m'a fait vérifier que, dans la partie inférieure de ce jardin, il suffit de deux coups de luchet pour voir filtrer l'eau; des paysans m'ont dit que, dans certains quartiers de la plaine, les creux que l'on fait pour planter des

mûriers sont, le lendemain, remplis d'eau, qu'on est obligé de les vider et d'entourer les racines de terre sèche. Dans les quartiers plus élevés, les puits n'ont que 3 ou 4 mètres de profondeur et ne tarissent jamais; j'en ai mesuré un à *Maletaverne*, de $4^{m},25$, dans lequel il y a $3^{m},50$ d'eau. On aurait ici, je pense, des fontaines jaillissantes, avec des tubes convenablement disposés. L'eau remonte dans le mamelon de Lussan à 48 mètres environ, puisqu'il y a un puits commun, sur la place dite le Verger, qui a $12^{m},8$ de profondeur, dans lequel j'ai mesuré $0^{m},90$ d'eau.

» Le *Moulin-Neuf*, à $3^{kil},75$ nord-est d'Uzès, est cité pour son puits naturel et ses belles eaux. C'est mal à propos que je l'ai ouï nommer *puits artésien;* l'ancien maître de cette propriété l'en avait décoré, mais c'est la nature qui a fait sourdre l'eau dans son jardin. Ce puits a 5 mètres de diamètre et 4 seulement de profondeur, c'est-à-dire que là se trouvent des sables fins et mouvants, dans lesquels j'ai fait pénétrer une longue perche, mais sans pouvoir connaître l'épaisseur de ce banc, ni les roches qui sont dessous; l'eau remonte abondamment jusqu'au bord de la margelle, à $0^{m},9$ du sol. Cette margelle est couronnée de balustres, entre lesquels l'eau verse de tous côtés, dans un second bassin concentrique au premier d'environ 10 mètres de diamètre et $0^{m},4$ de haut, dont le trop-plein se distribue dans le jardin. A quelques pas de ce bassin, la terre, toujours humectée, indiquait une autre source. Feu M. de Valabri, propriétaire du Moulin-Neuf, y fit creuser (et non forer) un second puits de la même largeur que le premier; il trouva le banc de sable d'où surgit l'eau à $3^{m},75$, bâtit sur pilotis son puits, dont il surmonta la margelle de huit colonnes, avec leur corniche circulaire. L'eau s'éleva jusqu'à $0^{m},45$ du bord; mais comme elle continuait à s'élever en dehors des murs, qu'elle s'infiltrait et détrempait tout le terrain environnant, on lui ouvrit une issue à $1^{m},50$ au-dessous, par où elle s'échappe vers la petite rivière qui fait tourner un moulin, plus nouvellement construit que ceux du voisinage d'où la campagne tire son nom. Le Moulin-Neuf est à $1^{kil},85$ au sud de Saint-Quentin, à $2^{kil},75$ vers le sud-ouest de Saint-Victor, à 4 kilomètres à l'ouest de Saint-Hippolyte de Montaigu; c'est de l'une de ces communes, ou des sommets qui les avoisinent, tous appartenant à la formation du grès vert, que proviennent les eaux qui sourdent dans le jardin. »

MÉMOIRES LUS.

MÉDECINE. — *De l'infection et de la contagion pathogéniques; par* M. AUDOUARD. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Magendie, Andral, Rayer.)

« ... Je reconnais, avec tous les médecins, que l'infection prise dans le sens le plus général engendre des maladies: tout le monde est d'accord sur ce point; mais l'infection pathogénique est de deux sortes: l'une primitive, qui résulte de la putréfaction animale qui vicie l'air; l'autre secondaire, par laquelle l'air est également vicié par les émanations d'un ou de plusieurs malades atteints ou de typhus, ou de fièvre jaune, ou de peste. Chacune de ces maladies est due à une infection spéciale qui appartient à la catégorie de l'infection primitive; mais lorsqu'on les voit se succéder dans une famille ou dans une population, ce ne peut être que par l'infection secondaire. Or, ici, il y a une distinction importante à faire, puisque l'infection n'est pas de même nature. Dans le premier cas, la maladie est primitive, et dans le second, consécutive; dans le premier encore, on doit la surnommer infectieuse, et dans le second, transmise ou contagieuse, car elle vient d'une maladie qui l'a précédée. Cependant le langage reçu veut qu'elles soient dites l'une et l'autre infectieuses. On se fonde sur ce qu'il n'y a pas de contact immédiat, et sur ce que l'air qui est l'intermédiaire dans les deux espèces est infecté. Mais il l'est d'une manière différente, car l'infection primitive est tout au plus un des éléments de la maladie, tandis que la secondaire en contient le produit, ou le germe. Dans l'une et l'autre circonstance, l'air intervenant est le conducteur, là d'une émanation putride, ici d'un produit morbifique; et comme l'air nous touche extérieurement et même intérieurement par la respiration, il est tantôt infectieux et tantôt contagieux.

» Mais comment l'infection primitive peut-elle produire des maladies transmissibles? Il a été dit qu'elle est un des éléments de ces maladies, mais elle se joint à d'autres éléments qui sont dans l'homme; ce qui donne lieu aux maladies propres à l'espèce humaine, comme une semblable réunion d'éléments produirait des épizooties chez nos animaux domestiques. Il est connu que l'homme a une disposition naturelle à certaines maladies. J'appelle cela élément morbifique, j'en prouve l'existence par son abolition même. Par exemple, la variole, soit donnée par le contact ou par l'intermé-

diaire de l'air, se développe et fournit le moyen de sa transmission; mais ensuite l'individu qui l'a éprouvée n'est plus apte à l'avoir de nouveau. La disposition, soit élément ou germe, a péri comme la plante meurt après avoir fourni les germes qui doivent la reproduire. Ce trait caractérise les maladies transmissibles, il en est la pierre de touche, et montre une classe de maladies méconnue jusqu'à ce jour; or la fièvre jaune, la peste et le typhus sont de ce nombre. Elles n'attaquent pas deux fois la même personne, parce qu'une première atteinte détruit la disposition naturelle, parce que, comme dans la variole, le corps humain se dépouille des éléments morbifiques, en fournissant les moyens de transmission; et ces éléments ou germes transportés sur un individu sain, par le contact ou par l'air, s'y développent par une sorte d'affinité pathogénique, vu que la nature humaine a concouru à leur formation. Ce qui montre encore mieux leur existence et leur spécialité, c'est que comme le chêne engendre toujours le chêne, de même la variole, la rougeole, la peste, la fièvre jaune et le typhus engendrent toujours leurs semblables. Quoique ces maladies soient liées entre elles par quelques traits de ressemblance, elles diffèrent néanmoins, parce qu'elles proviennent de différentes sortes d'infection animale: ainsi la putréfaction des cadavres et l'insalubrité des prisons ou des hôpitaux engendrent le typhus; l'infection des bâtiments négriers donne la fièvre jaune; une infection propre aux peuples d'Orient produit la peste; etc. Ces diverses infections sont d'origine humaine, et produisent des maladies propres à l'homme; de même que l'infection dans laquelle on tient les chevaux leur donne la morve, qui naît spontanément et qui devient contagieuse.

» En terminant le Mémoire que j'ai l'honneur de soumettre aujourd'hui au jugement de l'Académie, je présenterai le résumé de mon travail dans les propositions suivantes : La nature a une marche régulière dans la production des maladies transmissibles; ces maladies naissent dans l'homme d'un concours de causes qui sont, les unes extérieures, les autres intérieures l'infection et les miasmes qui résultent de la décomposition putride des animaux sont les causes extérieures; les causes intérieures sont propres à l'homme et se joignent aux premières; du concours de ces causes viennent des maladies qui se reproduisent et se succèdent; cette succession a lieu par le contact soit médiat, soit immédiat; le moyen par lequel elle s'opère est un produit de la maladie primitive, soit un virus ou un germe; ce germe a quelque chose de spécifique puisqu'il vient de l'homme et qu'il ne peut se développer que dans l'homme; il reproduit la maladie dont il est sorti, et cette reproduction est la preuve de son existence; en reproduisant cette

maladie, il éteint dans l'homme la disposition à l'avoir de nouveau; cette extinction de la disposition prouve encore l'existence matérielle du germe quant à son origine et quant à ses effets; certaines maladies telles que la variole, la rougeole, le typhus, la fièvre jaune et la peste réunissant ces conditions, sont transmissibles; le même individu ne peut les avoir qu'une fois, parce qu'elles abolissent la disposition à les avoir une seconde fois. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

GÉOLOGIE. — *Extrait d'observations sur les rapports qui existent entre la nature minérale des divers terrains et leurs productions végétales; par* M. J. **Durocher.**

(Commissaires, MM. Élie de Beaumont, Ad. Brongniart, de Jussieu.)

« Depuis plusieurs années que j'explore l'ouest de la France, j'ai observé beaucoup de faits concernant l'influence de la nature minérale des différents terrains sur le développement des végétaux; je vais me borner ici à citer quelques-uns de ces faits.

» Envisagés sous le rapport agricole, les terrains qui composent le sous-sol de la Bretagne et des régions limitrophes peuvent être partagés, abstraction faite de leur âge géologique, en cinq classes : 1° granite et schistes cristallins (à éléments granitiques); 2° schistes argileux et grauvackes; 3° grès quartzites et schistes quartzeux; 4° dépôts tertiaires argilo-graveleux et caillouteux; 5° terrains calcaires. D'ailleurs on peut établir trois grandes divisions agronomiques : 1° les cultures et les prairies; 2° les forêts; 3° les landes ou friches. Par mes études géologiques j'ai déterminé le mode de répartition des landes et forêts à la surface de ces divers terrains; j'ai reconnu qu'en Bretagne et dans les contrées environnantes elles se trouvent pour la plupart sur deux sortes de formations, sur les dépôts tertiaires argilo-caillouteux, et plus encore sur le quartzite et les schistes quartzeux. Cette dernière sorte de terrain, bien qu'elle n'occupe pas comparativement une surface très-vaste, offre dans beaucoup de départements une plus grande étendue de landes et de forêts que tous les autres terrains pris ensemble. On observe aussi quelquefois des landes et forêts sur le granite, principalement dans le Morbihan; mais on en voit moins fréquemment sur le schiste argileux et la grauvacke, et très-rarement sur les terrains calcaires.

» La presqu'île de Bretagne offre quatre zones bien distinctes par leurs caractères géognostiques et agronomiques : une zone littorale, comprenant

les deux côtes nord et sud, formée principalement de granite et de schistes cristallins; une zone centrale, composée de schistes argileux et de grauvacke, et parsemée de quelques dépôts tertiaires; les deux zones qui séparent cette bande centrale des côtes sont composées de roches quartzeuses, entremêlées de schistes et de quelques masses granitiques. La région littorale est la plus féconde en froment et la plus peuplée, tant à cause de sa fertilité qu'à raison du commerce maritime et de la pêche; ensuite vient la zone centrale qui possède la plus grande étendue de prairies, et qui produit le plus de beurre; les deux zones intermédiaires, celles formées principalement de roches quartzeuses, sont les moins peuplées et les moins fertiles : ce sont les régions des landes et des forêts, celles où se trouvent groupées les usines à fer.

» C'est principalement dans la partie orientale de la Bretagne que l'on trouve des landes d'une grande étendue sur les dépôts tertiaires argilo-graveleux et caillouteux. Au midi de la Loire il n'en existe guère que sur ces dépôts, car le pays ne renferme plus de roches quartzeuses; j'ajouterai que la plupart des forêts de la Normandie et du Maine recouvrent, soit des terrains tertiaires, soit des terrains de quartzite. Si beaucoup de landes et de bois se trouvent sur des dépôts tertiaires, cela tient en général à la nature très-argileuse des terrains qui sont trop consistants, se laissent difficilement traverser par les eaux, et quelquefois même sont tout à fait imperméables. La même influence a lieu pour beaucoup de sols qui recouvrent les quartzites, et sont aussi très-argileux; néanmoins, parmi ces terrains, il en est qui ne présentent point de couches argileuses : souvent alors le sol, composé presque entièrement de détritus siliceux, est trop maigre, trop sec, et pêche ainsi par le défaut opposé à celui que je signalais tout à l'heure; c'est aussi ce qui a lieu quelquefois sur le sommet des collines formées de granite. Les landes que l'on observe à la surface des formations quartzseuses ou granitiques se trouvent constamment sur des hauteurs; mais celles qui existent au-dessus des dépôts tertiaires occupent fréquemment des parties basses.

» Dans l'ouest de la France, les genres de culture et les espèces de plantes croissant spontanément, varient d'un terrain à l'autre. Les différences les plus saillantes se produisent sous l'influence de la nature argileuse ou sableuse des terres, de la présence de principes calcaires préexistants dans le sol ou introduits artificiellement, et enfin sous l'influence complexe du voisinage de la mer. C'est sur les terrains schisteux et sur les dépôts tertiaires de nature argileuse que l'on trouve le plus de pâturages et ces belles prairies qui

charment l'œil par leur verdure perpétuelle, grâce à l'humidité du sol; mais elles sont moins propres à l'engrais des bêtes à cornes que les pâturages des sols argilo-calcaires, où le fourrage se reproduit plus rapidement, et où croît une plus grande variété de plantes, surtout de plantes dicotylédones.

» La culture du sarrasin est universellement répandue dans toute la région de la France occidentale qui est composée de terrains anciens, c'est-à-dire qui offre des sols granitiques, argileux et siliceux. On produit beaucoup moins de sarrasin et l'on cultive davantage le froment et autres plantes regardées comme épuisantes, dans les régions où l'on peut activer la végétation en ajoutant au sol des amendements calcaires, de la chaux, de la marne, des sables coquilliers ou calcarifères, ainsi que dans la zone maritime ou dans le voisinage de formations calcaires. Si, quittant la Bretagne, on atteint les plaines ou les plateaux de la Normandie, sur lesquels affleure le calcaire secondaire, on voit tout à fait disparaître la culture du sarrasin, et en même temps la physionomie du pays éprouve un changement complet. Le sol à surface ondulée de la Bretagne est divisé en une infinité de petites parcelles que séparent des fossés et des haies vives tellement couvertes d'arbres, que la contrée fait à l'œil l'effet d'une immense forêt. Mais les calcaires secondaires constituent des plateaux très-unis et fort peu boisés; en outre, la nature des arbres n'est plus la même : le chêne et le châtaignier, qui abondent comme arbres champêtres sur les terrains anciens, sont remplacés par l'ormeau; il en est ainsi sur de petits bassins calcaires qui existent en Bretagne et sur une partie du littoral. De même que l'orme, l'érable (*Acer campestre*) et le noyer sont plus développés sur les terrains calcaires; le bouleau, le tremble, le chêne et le châtaignier conviennent mieux aux terrains argileux et siliceux. Le pin maritime est cultivé avec succès sur ces mêmes terrains et dans les parties les plus médianes; le hêtre paraît affectionner les fonds granitiques. L'ajonc (*Ulex europæus*) et le genêt à balai (*Sarothomnus scoparius*) croissent spontanément et sont cultivés comme plantes de jachères sur les terrains anciens, mais non sur les sols calcaires. Le colza et le tabac prospèrent dans certaines parties de la région littorale; la luzerne y réussit aussi. De même que sur les sols calcaires de l'intérieur des terres, les tourbières de l'ouest se trouvent principalement dans ses bas-fonds granitiques.

» Parmi les plantes croissant spontanément, peu pourraient être citées comme exclusivement caractéristiques des schistes, des grès ou du granite, bien que beaucoup croissent sur un sol plutôt qu'un autre; on comprend aussi que la végétation des dépôts tertiaires argileux et siliceux, comparée à celle des terrains primitifs et intermédiaires, doit offrir peu de différences

essentielles. Le contraste le plus frappant a lieu entre la flore des sols calcarifères et celle des sols ne contenant pas de chaux en quantité notable; mais ces différences tendent à devenir un peu moins sensibles à mesure que l'emploi des amendements calcaires se généralise davantage. Un certain nombre de plantes se montre à la fois dans la région maritime et à la surface des petits dépôts calcaires qui existent en Bretagne, mais rarement ou presque jamais sur d'autres terrains : ainsi je citerai le *Linum angustifolium, Silene inflata, S. gallica, S. otites, S. conica, Reseda lutea, Asperula cynanchia, Ononis repens, Anthyllis vulneraria, Poterium sanguisorba, Eryngium campestre, Scabiosa arvensis, Anchusa italica, Linaria minor, L. supina, Salvia verbenaca, Erigeron acre, Thesium humifusum, Chlora perfoliata, Isis fœtidissima,* etc. Certaines plantes, qui diffèrent des précédentes en ce qu'elles ne paraissent pas affectionner la région maritime, croissent exclusivement sur des sols calcaires, ou s'y montrent bien plus fréquemment qu'ailleurs: ainsi, l'*Orchis pyramidalis, O. hircina, Ophrys apifera, Op. aranifera, Lepidium campestre, Thlaspi perfoliatum, Diplotaxis muralis, Dianthus carthusianorum, Lithospermum officinale, Helianthemum vulgare, Astragalus glycyphyllos, Medicago marginata, M. Gerardi, Hipponepis comosa, Scabiosa colombaria, Stachys germanica, S. annua, Galeopsis ladanum, Calamintha acinos, Melampyrum cristatum, Cichorium inthybus, Centauria scabiosa,* etc., et beaucoup d'autres espèces. En général, les sols situés sur le calcaire tertiaire ou jurassique m'ont paru offrir un plus grand nombre de plantes caractéristiques que les sols recouvrant les calcaires palœozoïques, ou calcaires marbres, sans doute parce que ces calcaires étant moins friables ont fourni moins de détritus à la terre végétale.

» L'influence des terrains calcaires se fait sentir même sur la nature animale; elle se manifeste dans le développement des coquilles d'eau douce et terrestres. De plus, dans l'ouest de la France, les écrevisses abondent dans beaucoup de ruisseaux des régions contenant de la pierre calcaire, lorsqu'il est rare d'en trouver à la surface des autres terrains où les eaux courantes ne paraissent pas susceptibles de fournir à ces crustacés une quantité de principe calcaire suffisante pour la formation de leur tégument. Des considérations analogues contribueraient peut-être à expliquer l'absence ou la rareté des animaux testacés dans certains dépôts géologiques. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Note sur deux insectes parasites de la cochenille, et qui font un grand tort à cette culture en Amérique; par* M. GUÉRIN-MÉNEVILLE. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Payen, Milne Edwards, Ad. Brongniart.)

« J'ai toujours vu que les cultures les plus attaquées par les insectes étaient celles qui sont très-anciennes et très-générales, comme celles des céréales, des vignes, des oliviers, des pommes de terre, des betteraves, des vers à soie, etc., et que les ravages qu'elles subissent étaient d'autant plus considérables, que des étendues de terrain plus vastes étaient occupées par une même espèce. J'ai remarqué, dans certaines parties du midi de la France, où l'on a l'habitude d'avoir dans les mêmes champs des portions plantées de vignes, des oliviers, des arbres fruitiers, des céréales, des prairies artificielles, des cultures sarclées, tout à la fois, j'ai remarqué, dis-je, que ces localités étaient bien moins ravagées par les insectes. Il semble que, dans ces pays, le vœu de la nature est presque rempli, que la culture a établi une espèce d'équilibre entre les divers végétaux qui couvrent ces espaces de terrain, et que le grand moyen naturel d'équilibration par les insectes devient moins utile. Aussi, je crois que le mélange et la variété des cultures sont les meilleurs moyens d'éviter ces ravages, dont les agriculteurs se plaignent tant, et j'ai la conviction que les observations ultérieures confirmeront cette règle générale, que j'ai ainsi formulée : « Lorsqu'un être, » végétal ou animal, est protégé dans sa multiplication par des moyens ar- » tificiels, et que cette multiplication acquiert ainsi un développement » anormal, d'autres êtres, destinés à limiter cet accroissement numérique, » ne tardent pas à l'attaquer, afin qu'il ne puisse jamais dominer et rompre » le juste équilibre qui garantit l'existence perpétuelle de toutes les espèces » de la création ». Le fait que je signale aujourd'hui montre que cette loi s'applique complétement aux cultures d'un autre hémisphère, à l'éducation de la cochenille.

» M. Sallé, voyageur naturaliste, se trouvant à l'Antigua, l'ancienne Guatimala, a vu que la culture de la cochenille est très-générale dans ce pays, occupant, notamment autour de cette ville, une zone de plus d'une lieue de rayon. Il a remarqué jusqu'à six espèces de cactus cultivées là pour élever la cochenille, et s'est assuré qu'on récolte, à l'Antigua seulement, environ douze mille surons de cochenille, chacun du poids de 150 livres.

» Ayant appris des cultivateurs que leurs cochenilles avaient beaucoup à souffrir des attaques de plusieurs vers qui les dévorent sur les feuilles du

cactus, M. Sallé chercha à connaître ces ennemis. En examinant un panier plein de cochenilles vivantes qui venaient d'être récoltées, il vit plusieurs vers allongés, plus effilés en avant, et laissant continuellement sortir de leur bouche un fil soyeux de couleur blanche qui leur sert à se tenir et à se fixer sur les feuilles. Ces larves, de couleur blanchâtre, comme transparentes, offraient au milieu une large ligne rouge, qui n'est autre chose que leur canal intestinal plein de la substance des cochenilles qu'elles dévorent; elles étaient très-agiles. Les personnes qui montraient ce panier à M. Sallé lui dirent que ces vers étaient les ennemis de la cochenille. En cherchant d'autres individus de ces larves, il vit plusieurs pupes ou chrysalides, et le hasard le rendit témoin de l'éclosion d'une de ces pupes, d'où il sortit une espèce de Syrphide de forme allongée. Cet insecte était blanchâtre et pâle comme tous les insectes qui viennent d'éclore; il le mit dans l'alcool. S'étant rendu dans une nopalerie voisine pour mieux observer ces faits de parasitisme, il ne tarda pas à trouver, voltigeant à l'entour des cactus et des cochenilles, son même diptère, mais ayant acquis une coloration générale noire, et il put en prendre plusieurs et les piquer.

» Il chercha alors parmi les cochenilles qui couvraient encore ces cactus, et qui étaient prêtes à être récoltées, et il trouva de ces mêmes larves de syrphides, courant sur les feuilles et mangeant les cochenilles. Il y avait aussi des pupes collées sur ces mêmes feuilles, et ressemblant assez aux cochenilles elles-mêmes, pour être mieux dérobées à l'œil.

» Dans beaucoup de cas, les dégâts causés par ces larves produisent sur les feuilles couvertes de cochenilles des places entièrement vides, sur lesquelles on ne voit plus que la poudre blanche qui annonce que les cochenilles y ont d'abord été. Comme ces gallinsectes ne peuvent changer de place, cette larve n'a aucune difficulté à les sucer les unes après les autres, comme nos larves de syrphes d'Europe sucent nos pucerons, et ainsi s'expliquent les places vides de cochenilles que l'on voit sur les cactus.... L'insecte appartient au genre *Baccha* de Fabricius; en attendant que je le fasse connaître complétement, j'en donne ici une description provisoire :

» *Baccha cochenillivora* : Noire, allongée; corselet taché de jaune sur les côtés, avec l'écusson jaune en arrière; ailes transparentes, avec la côte largement bordée de brun; pattes noires à genoux et base des tibias jaunes; abdomen rétréci à la base, brusquement élargi à l'extrémité, noir, avec un anneau jaune au commencement de la partie élargie. Longueur, 12 millimètres; envergure, 22 millimètres. Hab., l'Antigua Guatimala.

» On fixe les petits sachets contenant les cochenilles mères, quand on

ensemence une nopalerie, au moyen d'épines de mimoses, que les Indiens vont récolter dans les bois et qu'ils vendent assez cher aux cultivateurs. Ces épines, enfoncées dans les feuilles pour y retenir les sachets pleins de mères, déterminent quelquefois le suintement d'une gomme qui occupe des espaces plus ou moins étendus et empêche les cochenilles de se placer dans ces endroits. »

Un échantillon de cette gomme est joint à la Note de M. Guérin-Méneville.

ÉCONOMIE RURALE. — *Sur l'emploi du sulfate de fer dans les engrais destinés aux champs de pommes de terre comme moyen de prévenir l'altération des tubercules.* [Extrait d'une Note de M. **Bouquet**, de Poix (Marne), transmise par M. le **Ministre de l'Agriculture et du Commerce.**]

(Commissaires, MM. Boussingault, Payen, Decaisne.)

« On sait que certains sels minéraux, certaines bases salifiables sont essentiels à la constitution des plantes. La maladie des pommes de terre, qui afflige depuis si longtemps les amis de la science agricole, ne se continuerait-elle que parce que certaines substances indispensables à cette plante ne se rencontreraient plus assez abondamment dans les sols où on les cultive? Des essais qui, à la vérité, n'ont encore été faits que pendant une seule année, m'autorisent à croire qu'il en est ainsi. Je recommanderai donc, outre quelques autres précautions dont il est inutile de parler ici, l'emploi d'un engrais préparé avec le sulfate de fer....

» Pour convertir les sels ammoniacaux volatils en sels fixes, je répands du sulfate de fer à la surface du tas de fumier, chaque fois qu'on monde nos animaux. C'est dans ce fumier ainsi préparé que j'ai planté des pommes de terre provenant de semis; je les ai trouvées parfaitement saines au moment de la récolte qui vient d'avoir lieu. J'en avais aussi planté dans une terre non nouvellement fumée; mais, dans cette dernière, j'en ai trouvé un assez grand nombre qui étaient malades. Cette différence serait-elle due au sulfate de fer? C'est une question que je me suis faite et qui conduit naturellement à un fait.

» Tout le monde sait que les pommes de terre récoltées sur des prairies artificielles rompues, qui ont été plâtrées, sont toujours bien saines; que celles, au contraire, qui sont récoltées sur un terrain qui en produit souvent sont presque toutes malades. D'où encore cette différence? Serait-elle due au sulfate de chaux? La maladie qui fait le désespoir des cultivateurs pro-

viendrait-elle de ce que certains principes inorganiques, et notamment l'acide sulfurique, manqueraient au sol?

» Je trouve dans le beau travail de M. J.-B. Boussingault sur l'économie rurale, que les pommes de terre, non compris les fanes, enlèvent à un hectare de terrain, $13^{kil},9$ d'acide phosphorique, $8^{kil},8$ d'acide sulfurique, $3^{kil},3$ de chlore, $2^{kil},2$ de chaux, $6^{kil},7$ de magnésie, $6^{kil},5$ de potasse et soude, $6^{kil},9$ de silice, $18^{kil},6$ d'oxyde de fer et d'alumine; aucune récolte n'enlève au sol une si grande quantité de fer et d'acide sulfurique. »

M. **Wisse** adresse de l'Amérique équinoxiale un *Mémoire sur les terrains et particulièrement sur les terrains erratiques des Andes de l'Équateur.*

Ce travail, qui est très-étendu, et accompagné de plusieurs cartes contenant de nombreuses positions géographiques déterminées par des observations astronomiques récentes, de coupes de terrains, etc., est renvoyé à l'examen d'une Commission composée de MM. Cordier, Élie de Beaumont, Boussingault.

M. **Callias** adresse, comme complément à un travail présenté dans la séance du 24 juillet dernier, une Note ayant pour titre : *Sur la méthode la plus exacte d'établir des canevas trigonométriques, ainsi que les plans du cadastre.*

(Renvoi à la Commission précédemment nommée, MM. Mauvais, Binet, Largeteau.)

M. **Balzola**, d'Irun, soumet au jugement de l'Académie un Mémoire écrit en espagnol sur une nouvelle *machine à calculer.*

(M. Binet est invité à prendre connaissance de ce Mémoire.)

M. **Magnier** transmet un duplicata d'une Note qu'il avait précédemment envoyée et qu'il suppose à tort n'être pas parvenue à l'Académie. Cette Note est relative au *moyen de prévenir les explosions dans les usines où se prépare le gaz d'éclairage.*

(Renvoi à la Commission précédemment nommée, MM. Dumas, Regnault, Balard.)

M. **Brouaye** présente une Note imprimée, mais non publiée, sur son *système de sténographie syllabique,* système sur lequel il appelle le jugement de l'Académie.

(Cet opuscule est renvoyé à l'examen de M. Binet.)

M. **Demonville** adresse un Mémoire ayant pour titre : *Sur les transits de Mercure et de Vénus.*

Ce Mémoire est renvoyé à l'examen de la Section d'Astronomie, laquelle avait été déjà chargée, sur l'invitation de M. le Ministre de l'Instruction publique, de prendre connaissance de précédents Mémoires du même auteur sur le système du Monde.

CORRESPONDANCE.

M. le **Directeur de l'Administration des Douanes** adresse, pour la bibliothèque de l'Institut, le *Tableau décennal du commerce de la France avec ses colonies et les puissances étrangères.* (*Voir* au *Bulletin bibliographique.*)

ASTRONOMIE. — *Passage de Mercure sur le disque du Soleil, observé le 8 mai 1845 au fort Collet, baie de Taiohae, île Nukuhiva, archipel des îles Marquises ; par* M. **Gaussin**, ingénieur hydrographe. (Communiqué par M. **Le Verrier**.)

« *Instruments employés :* Lunette astronomique d'un mètre de foyer; montre marine ; théodolite répétiteur pour déterminer l'heure et la latitude.

» Longitude du lieu de l'observation, suivant Dumont d'Urville, $9^h 29^m 48^s$, ouest. Latitude déterminée par 108 distances zénithales d'étoiles prises des deux côtés du méridien, $8° 55' 13''$, sud.

» Le deuxième contact intérieur a été observé à $1^h 29^m 5^s,3$, temps moyen du lieu, et le deuxième contact extérieur à $1^h 32^m 32^s,3$.

» En comparant ces observations aux observations de la sortie faites à Cincinnati, on trouve $3^h 42^m 0^s,5$ pour la différence de longitude entre le fort Collet et Cincinnati.

» D'autre part, l'observation de l'entrée faite à Cincinnati, et comparée à l'observation correspondante faite en plusieurs points de l'Europe, donne $5^h 47^m 36^s,5$ pour la longitude de Cincinnati à l'ouest de Paris.

» On en déduirait donc $9^h 29^m 37^s$ pour la longitude du fort Collet, comptée de Paris, ce qui diffère de 11^s de la longitude donnée par Dumont d'Urville. Mais nous ne rapportons cette détermination de longitude que pour montrer le degré de confiance qu'on peut avoir dans l'observation. »

CHIMIE. — *De la présence du sucre dans le foie ; par* MM. **Cl. Bernard** *et* **Ch. Barreswil.**

« Nous avons l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie un échan-

tillon d'alcool provenant de la fermentation du *sucre* dont nous avons reconnu la présence dans le *tissu du foie*. Nous aurions préféré donner un échantillon de sucre cristallisé en nature; mais, jusqu'à présent, nous n'avons pu obtenir par les moyens connus qu'une mélasse chargée de sels dont le sucre n'a pu cristalliser.

» Des expériences multipliées nous permettent d'établir que le sucre (appartenant à la deuxième espèce), qui existe en très-grande proportion dans le tissu du foie, ne se rencontre à l'état normal ou physiologique dans aucun autre organe, et que, conséquemment, le foie se distingue chimiquement sous ce rapport de tous les autres organes de l'économie.

» Nous nous sommes assurés que le foie contient toujours des proportions considérables de sucre, même chez les animaux privés complétement de matière sucrée ou féculente, et soumis pendant longtemps à une nourriture exclusive de viande. De là nous concluons que l'existence du sucre dans le foie est un fait physiologique complétement indépendant de la nature de l'alimentation.

» Les expériences auxquelles nous nous livrons actuellement, et dont nous espérons communiquer bientôt les résultats à l'Académie, ont pour but de déterminer par quels procédés et au moyen de quelles substances se produit le sucre dans l'économie animale. »

HYDROGRAPHIE ET PHYSIQUE DU GLOBE. — *Lettre de* M. E. DESOR. (Communiquée par M. LE VERRIER.)

« M. Desor donne des détails sur la théorie des marées de M. le capitaine Davis, chef de l'une des divisions chargées du relevé des côtes des États-Unis; sur la formation des bancs de sable et des deltas des rivières, et sur l'application qu'il a faite lui-même de cette théorie, conjointement avec M. Davis, à la formation des dépôts de sédiment des époques géologiques antérieures. On peut résumer de la manière suivante les résultats de ces recherches :

» 1°. La forme et la distribution des bancs et des terrains d'alluvion, en général, sont en grande partie l'œuvre des marées. Ils doivent se trouver partout où le courant de la marée est suffisamment ralenti pour permettre aux matériaux qu'il tient en suspension de se déposer. Les matériaux les plus menus et les plus légers devront, en conséquence, se déposer dans les endroits les plus calmes.

» 2°. La formation des bancs sous-marins est indispensable au maintien

de la vie animale, en tant qu'ils constituent le sol le plus favorable pour les animaux marins.

» 3°. La formation des deltas à l'embouchure des rivières est en raison inverse de la force des marées.

» 4°. Les dépôts de sédiment des époques géologiques les plus récentes étant de tout point semblables aux dépôts alluviens de nos jours, on doit admettre qu'ils ont été déposés sous l'empire des mêmes lois. »

ANATOMIE COMPARÉE. — *Note sur les organes digestifs et circulatoires des animaux infusoires; par* M. F. POUCHET, de Rouen.

« Les naturalistes ne sont point encore fixés relativement au degré d'organisation qu'atteignent la plupart des microzoaires. Les uns ne leur accordent pas d'organes intérieurs; les autres, au contraire, pensent qu'ils possèdent des appareils vitaux assez complexes. Müller, Lamarck, Meyen, et MM. Oken et Dujardin, professent presque exclusivement la première opinion. Leeuwenhoek, Spallanzani, Dugès, et MM. Nitzsch, Ehrenberg, Carus, Owen, la seconde. La célébrité de ces naturalistes a donné au débat une solennité toute particulière. Quoique, dans ces derniers temps, l'organisation interne des infusoires ait été fort habilement démontrée par M. Ehrenberg, cependant quelques savants l'ont niée avec plus d'insistance que de raison, en admettant même à cet égard les plus étranges théories. La science attend donc encore la solution de la question.

» Je pense pouvoir aujourd'hui contribuer à élucider celle-ci, et à démontrer la précision des découvertes du savant zoologiste de Berlin, relativement à l'appareil digestif des polygastriques. Je pense aussi pouvoir donner exactement la signification des vésicules contractiles qu'on remarque dans beaucoup d'infusoires.

» Le peu de précision de nos connaissances relativement à l'organisation de ces animaux était dû à ce que, à l'exclusion des vorticelles, qui sont peu propres à l'étude des phénomènes vitaux, on n'observait pas assez longtemps les mêmes individus, ceux-ci se dérobant subitement au champ du microscope. Je suis parvenu à exécuter des observations plus longues et plus précises en plaçant des microzoaires sur de la batiste très-forte et en pressant légèrement celle-ci avec le compresseur; alors on obtient des mailles ou des intervalles de 0,10 à 0,12 de millimètre dans chacun desquels il ne tient ordinairement qu'un seul microzoaire d'un assez fort volume. Là, sans désemparer, on peut suivre successivement le mode d'introduction des substances alimentaires; le procédé par lequel celles-ci se répar-

tissent dans les vésicules stomacales, et enfin leur expulsion à l'état d'excréments. Là aussi on peut compter les contractions des vésicules destinés à la circulation; en déterminer les intervalles; en mesurer l'étendue.

» Voici, jusqu'à ce moment, ce que j'ai pu bien voir et les points sur lesquels je ne crois pas que, par la suite, on puisse faire d'objections sérieuses :

» 1°. Dans les infusoires appelés par M. Ehrenberg polygastriques, il existe évidemment des estomacs vésiculaires plus ou moins nombreux.

» 2°. Le nombre et le diamètre de ces estomacs est fixé sur chaque espèce ayant acquis tout son développement.

» 3°. Dans les vorticelles, on compte trente à quarante estomacs vésiculaires, ayant un diamètre de 0,008 à 0,010 de millimètre, lorsqu'ils sont remplis d'aliments. Dans les kolpodes, on compte constamment vingt à trente estomacs vésiculaires, de 0,010 de millimètre de diamètre, dans l'état de plénitude.

» 4°. Jamais les vésicules gastriques ne se fondent ensemble lors de leur contact. On s'aperçoit très-bien qu'elles ont des parois distinctes. La prétendue rotation de ces estomacs est une étrange illusion d'optique. Ces organes sont fixés dans leur région respective et ne s'en éloignent que dans le rapport de l'élasticité des tissus.

» 5°. L'aliment ne forme pas des bols avalés tout d'un coup, pour aller, au hasard, engendrer des vacuoles dans le tissu de l'animalcule. Il est, au contraire, introduit peu à peu; on le voit remplir d'abord *partiellement* chacune des vésicules gastriques, puis enfin les combler totalement.

» 6°. Les vésicules contractiles des microzoaires sont de véritables organes circulatoires représentant le cœur unique ou multiple des animaux élevés. Il est impossible de les considérer comme des organes respiratoires ou génitaux, ainsi que l'ont fait quelques savants.

» 7°. Ces vésicules contractiles ou cardiaques sont ordinairement uniques et contiennent un fluide analogue au sang, offrant une teinte d'un jaune fauve extrêmement clair, ce qui les rend faciles à distinguer.

» 8°. Chez les vorticelles, la vésicule cardiaque est unique et acquiert un volume énorme comparativement à celles de ces animalcules. Sur des vorticelles de 0,080 de millimètre de longueur, elle offre, totalement dilatée, jusqu'à 0,020 de millimètre de diamètre. Il semble, en outre, que sur ces microzoaires elle ait des parois distinctes, et qu'elle se termine, en avant, par un conduit jaunâtre. Sur les kolpodes, la vésicule cardiaque est également unique, mais proportionnellement plus petite; elle offre 0,015 de millimètre en diamètre, sur des individus de 0,10 de millimètre de longueur.

Sur les glaucomes, elle n'a que 0,010 de millimètre de diamètre. Chez les dileptes, il y a deux vésicules cardiaques qui se contractent successivement; l'une à l'extrémité postérieure du corps, l'autre vers le centre.

» 9°. Chez les vorticelles, la vésicule cardiaque se remplit très-lentement et ne se vide qu'à de longs intervalles, mais subitement. Elle se contracte toutes les deux à six minutes, selon la température ou la vitalité des individus. Chez les kolpodes et les glaucomes, les mouvements de cette vésicule imitent tout à fait ceux du cœur; ils sont très-rapprochés, et l'organe se dilate et se remplit *instantanément* du fluide sanguin. Les contractions ont lieu toutes les sept à dix secondes, à la température de 20 degrés centigrades.

» Les objections tirées de la marche des fluides dans les tubes capillaires ne peuvent donc pas être employées pour contester la circulation des infusoires.

» Enfin, il résulte de mes travaux que les micrographes n'ayant pas indiqué d'une manière précise la position de l'appareil circulatoire, qui est toujours fixe, et souvent fort apparent, et ayant négligé les proportions du volume des organes entre eux, l'iconographie des microzoaires, pour atteindre sa perfection, devra souvent être modifiée.

» Mes observations ont été faites sur les espèces suivantes : *Vorticella infusionum*, Duj.; *Kolpoda cucullus*, Mull.; *Glaucoma scintillans*, Ehr.; *Dileptus folium*, Duj. »

M. Gaultier de Claubry, en adressant un Mémoire sur un *procédé propre à extraire, par une seule opération, tous les métaux que pourraient renfermer des produits suspects dans un cas d'empoisonnement*, demande l'ouverture d'un *paquet cacheté* qu'il avait déposé, en date du 1er avril 1844.

Ce paquet, ouvert en séance, conformément à la demande de l'auteur, se trouve contenir, ainsi que l'annonçait la suscription, une indication succincte du procédé que M. Gaultier de Claubry fait connaître avec plus de détails dans son nouveau Mémoire.

« Si dans la recherche des poisons, dit M. Gaultier de Claubry, on avait à sa disposition des proportions de produits telles qu'il fût possible de répéter à plusieurs reprises des essais plus ou moins infructueux, on aurait beaucoup moins à se préoccuper des procédés à mettre en pratique; mais les quantités de matières sur lesquelles on est appelé à procéder sont toujours limitées, et l'expert doit en conserver une portion pour le cas de recherches nouvelles : force est donc d'opérer de manière à obtenir, avec le moins de tâtonnements possible, et sur une portion seulement des matières suspectes, les substances toxiques qu'elles renferment.

» Les produits toxiques peuvent être solubles dans l'eau, l'alcool ou d'autres véhicules; et, dans beaucoup de cas, il peut devenir important de les soumettre à leur action.

» Que les matières à examiner aient été ou non soumises à cette action, quels que soient leur état de solidité, les analyses, leur nature et les mélanges qu'elles peuvent renfermer, sans avoir à s'occuper de leur dessiccation, de leur division ou de leur mélange avec quelque matière solide, comme dans le cas de destruction par le nitrate de potasse ou l'acide sulfurique, au sein desquelles on les divise quelquefois avec difficulté, on les soumet à l'action du véhicule propre à les détruire toutes et à retenir en dissolution tous les métaux, un excepté, l'argent. On ne sera plus dans la nécessité, pour décolorer les liquides, de faire usage de charbon qui, comme l'ont prouvé les recherches de beaucoup de chimistes, enlève une partie et peuvent mieux s'approprier la totalité du poison.

» On aperçoit immédiatement les avantages de ce procédé, comparativement à ceux qui sont actuellement mis en usage, et qui diffèrent les uns des autres suivant la nature, presque toujours inconnue, des composés minéraux qu'il s'agit de rechercher.

» L'estomac, les intestins, le foie, les produits des vomissements, les matières excrémentitielles, le sang, le lait, la bile, l'urine, le vin, la terre des cimetières, etc., etc., se prêtent également à l'opération, qui n'exige aucun soin particulier, de sorte qu'elle se fait avec autant de facilité que la dissolution d'un métal dans un acide.

» On introduit les produits à examiner dans l'acide chlorhydrique fumant; à froid ou par une légère élévation de température, ils se désorganisent complétement : on ajoute alors, par petites portions à la fois, de l'acide nitrique concentré. Il se détermine, en chauffant un peu, une action altérante qui les fait bientôt disparaître, à l'exception des matières grasses, et l'on obtient une liqueur à peine colorée et transparente, sur laquelle on peut opérer ensuite avec la plus grande facilité.

» Dans le cas où le toxique est de l'arsenic, si l'on craignait de perdre une portion de celui-ci, on opérerait dans une cornue munie d'un ballon tubulé, on saturerait la liqueur distillée avec de la potasse, et l'on pourrait y rechercher l'arsenic par les moyens ordinaires.

» Arrivé à ce point, si l'on voulait rechercher les métaux dans la dissolution par l'action de l'acide sulfhydrique, il faudrait la faire bouillir avec un excès d'acide chlorhydrique pour en chasser l'acide nitrique.

» Si l'on s'arrêtait à la méthode de Marsh, on la décomposerait par l'acide sulfurique.

» Mais un procédé préférable consiste, après avoir fait bouillir la liqueur pour en chasser l'excès d'acide et l'avoir étendu d'eau, à y plonger deux lames de platine formant l'anode et la cathode d'une pile à courant constant, ou à remplacer le platine de l'anode par une lame de zinc qui active singulièrement la réaction.

» Après un temps plus ou moins long, tous les métaux de la dissolution sont précipités sur la lame de platine formant la cathode, on lave celle-ci avec la bouteille à laver, et en la traitant ensuite par une petite quantité d'acide nitrique, on dissout tous les métaux, et l'on peut opérer sur un très-petit volume de liquide, pour en déterminer la nature.

» Quoique peu soluble par lui-même, le chlorure de plomb se dissout assez facilement dans l'eau régale, pour qu'il n'en reste aucune trace dans la matière grasse.

» Le chimiste légiste n'est pas seulement appelé à éclairer les investigations de la justice dans les cas d'empoisonnements; il a souvent à exécuter des recherches dont le but est de constater l'emploi de substances qui peuvent se trouver en proportions insuffisantes pour agir comme toxiques, mais qu'il importe de prohiber par suite des accidents auxquels elles peuvent donner lieu : telle est, par exemple, la recherche du cuivre ou du zinc dans le pain.

» On sait combien est longue l'incinération de ce produit, et les causes d'erreurs qui résultent de l'action de la chaleur en présence d'un excès de charbon, qnand il s'agit de rechercher le second de ces métaux. Par l'emploi de l'eau régale, on évite tous ces inconvénients, et l'on peut opérer sur des proportions considérables de pain.

» On voit que le procédé indiqué permet de retrouver tous les métaux, l'argent excepté et le zinc, si l'on se sert de ce dernier métal pour former l'anode de la pile; mais, dans ce cas, on ne se sert que de lames de platine, qui offrent seulement l'inconvénient de rendre l'opération longue.

» Des auteurs se sont élevés contre l'emploi de l'acide chlorhydrique dans les recherches de ce genre, parce qu'on en rencontre souvent qui renferme de l'arsenic; la seule chose à faire, est de ne se servir que d'acide pur.

» M. Abreu a proposé, récemment, de décomposer les matières organiques par le procédé de M. Millon, au moyen d'acide chlorhydrique et de chlorate de potasse. L'époque à laquelle le procédé qui vient d'être décrit a été déposé à l'Académie, prouve combien il est antérieur aux recherches de ce chimiste, qui n'ont d'autre analogie avec lui que relativement à la destruction des matières organiques. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Observations des étoiles filantes faites dans la nuit du 13 au 14 novembre; par* M. COULVIER-GRAVIER.

« Je viens annoncer à l'Académie que mes observations d'étoiles filantes ont pu se faire dans la nuit précédente, du 12 au 13 novembre. En présence de la lune et de quelques légers cirrhus, nous avons compté dans tout le ciel 10 étoiles filantes, depuis minuit trois quarts jusqu'à $3^h 15^m$. Pour interpréter ces résultats, il faut :

» 1°. Ramener ce nombre à un ciel serein et sans lune, ce qui donne 22 étoiles filantes;

» 2°. Diviser ce nombre par $2^h 30^m$ pour avoir le nombre horaire, qui sera $8^{\text{étoiles}},8$;

» 3°. Enfin, diviser ce dernier nombre par 1,4 pour avoir le nombre horaire de minuit, lequel est $6\frac{1}{3}$.

» Ainsi, le nombre horaire moyen des étoiles filantes de cette nuit prétendue remarquable a été, dans les circonstances les plus favorables, de $6\frac{1}{3}$, résultat inférieur à la moyenne de tous les jours de l'année. Vers $1^h 15^m$ de la nuit, nous avons observé un globe filant, ou bolide, de la troisième et plus petite espèce.

» Les nuits précédentes n'ont rien donné de remarquable, et il est très-probable qu'il en sera de même les jours suivants, d'après la marche connue du phénomène. »

M. GROT adresse, de Moscou, une Note concernant le rôle que paraissent avoir joué les *Helminthes* dans l'épidémie de choléra dont il vient de suivre les progrès. La présence des lombrics, d'après ses observations et les renseignements qu'il a recueillis, a éte constatée, non-seulement dans la partie du pays où il a fait ses observations, lesquelles portent sur plus de douze cents individus, mais encore dans diverses localités plus ou moins éloignées. M. Grot mentionne les heureux effets qu'il a obtenus de l'administration des anthelminthiques dans la première période de la maladie, et de celui qu'ont produit certains moyens dont l'emploi était bien moins la suite de considérations de la part du médecin, que d'anciennes habitudes des populations chez lesquelles sévit la maladie.

Au Mémoire de M. Grot est jointe une Note sur l'*état vermineux* de certains insectes (*des Podurelles*), lesquels s'étaient montrés en grande abondance à la surface de l'eau des puits dans divers cantons, au moment où y

apparaissait le choléra; et une autre Note contenant les nouvelles remarques qu'a faites l'auteur sur les *hématozoaires des oiseaux* appartenant au genre Corbeau.

M. **Hutin**, à l'occasion d'une communication récente de M. *de Smyttère* sur les effets de l'*inhalation de l'oxygène dans les cas de choléra-morbus*, annonce que ce moyen n'a pas eu, entre ses mains, les succès qu'on semble s'en promettre. Il ajoute que dans une maladie dont la marche est aussi rapide, il pourrait y avoir grand inconvénient à s'en reposer uniquement sur un moyen dont l'efficacité paraît au moins incertaine.

« En 1835, dit M. Hutin, j'étais chirurgien en chef de l'hôpital de Bone (Afrique), lorsque cette cruelle maladie sévit avec intensité sur la population et sur la garnison. A la recommandation de je ne sais quel journal de médecine, j'ai publiquement employé, sur de nombreux cholériques apportés dans nos salles, le moyen préconisé ci-dessus; il n'a réussi ni mieux ni plus mal que tout autre. »

M. **d'Escayrac**, près de se rendre dans la *Régence de Tripoli* pour s'y livrer à des *recherches concernant l'histoire naturelle et la météorologie*, demande des Instructions à l'Académie, et exprime le désir d'obtenir, par son entremise, de l'Administration quelques instruments qui lui permettraient de rendre plus fructueuses pour la science, les recherches auxquelles il va se livrer.

(Commissaires, MM. de Jussieu, Ad. Brongniart, Babinet.)

M. **Dumas**, professeur à la Faculté de Médecine de Montpellier, rappelle qu'il a adressé, l'an passé, un Mémoire sur l'*appareil génital de l'*Helix algira, Mémoire sur lequel il n'a pas encore été fait de Rapport.

La Commission, composée de MM. Flourens, Milne Edwards et Valenciennes, est invitée à faire, le plus promptement possible, le Rapport demandé.

M. **de Paravey** demande et obtient l'autorisation de reprendre une Note *sur les Rhinocéros,* qu'il avait précédemment adressée, et sur laquelle il n'a pas été fait de Rapport. Sa Lettre contient en outre une analyse de quelques passages des auteurs chinois concernant le *chevrotain à musc,* et plusieurs autres Ruminants appartenant à ce groupe ou à celui des cerfs.

M. **Passot** adresse une nouvelle Note concernant la *loi de la force centrale dans les mouvements planétaires.*

M. **Pappenheim** adresse des remarques sur les travaux de mécanique céleste de M. *Le Verrier.*

La séance est levée à 5 heures.

F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 6 novembre 1848, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, 2e semestre 1848; n° 18; in-4°.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, tables du 1er semestre 1848; in-4°.

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine; tome XIV, nos 2 et 3; in-8°.

Encyclopédie moderne. Dictionnaire abrégé des Sciences, des Lettres et des Arts, etc.; nouvelle édition, publiée par MM. Didot, *sous la direction de* M. L. Renier; 209e livraison; in-8°.

Mémoire sur les diverses réformes à faire dans notre système économique et social, et sur la nécessité de créer des colonies agricoles; par M. Bresson; broch. in-8°.

L'Homme et l'Univers, ou l'Harmonie des mondes; par M. Ferdinand; 1re partie : *Monde mécanique;* broch. in-4°.

Annales forestières; 2e série; tome II, n° 10; in-8°.

Thèses de Géologie et de Botanique, présentées à la Faculté des Sciences de Paris; par M. Raulin. Bordeaux, in-4°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie et de Toxicologie; n° 11; novembre 1848; in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales; novembre 1848; in-8°.

L'Abeille médicale; n° 12; in-4°.

Le Moniteur agricole; par M. Magne; 20e et 21e livraisons; in-8°.

Académie royale de Belgique. — Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; nos 9 et 10; tome XV; in-8°.

The Quarterly... *Journal trimestriel de la Société chimique de Londres;* n° 3; octobre 1848; in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER; n° 650; in-4°.

Bericht über... *Analyse des Travaux de l'Académie royale des Sciences de Berlin, destinés à la publication;* juillet et août 1848; in-8°.

Rendiconto... *Compte rendu des séances et des travaux de l'Académie royale des Sciences de Naples, section de la Société bourbonienne;* septembre et octobre 1847; n°s 35 et 36; in-4°.

Gazette médicale de Paris; n° 45.

Gazette des Hôpitaux; n°s 126 à 127.

L'Académie a reçu, dans la séance du 13 novembre 1848, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, 2e semestre 1848; n° 19; in-4°.

Annales de Chimie et de Physique; par MM. GAY-LUSSAC, ARAGO, CHEVREUL, DUMAS, PELOUZE, BOUSSINGAULT *et* REGNAULT; 3e série, tome XXIV, novembre 1848; in-8°.

Tableau décennal du Commerce de la France avec ses colonies et les puissances étrangères, publiée par l'Administration des Douanes, 1837 *à* 1846; 1re partie; in-4°.

Annales de la Société entomologique de France; 2e série, tome VI, 2e semestre; in-8°.

Encyclopédie moderne. Dictionnaire abrégé des Sciences, des Lettres et des Arts, etc.; nouvelle édition, publiée par MM. DIDOT, *sous la direction de* M. L. RENIER; 210e livraison; in-8°.

Mémoires de la Société des Sciences, Lettres et Arts de Nancy; 1845; 1 vol. in-8°.

Annales de la Société centrale d'Horticulture de France; vol. XXXIX, octobre 1848; in-8°.

ERRATA.

(Séance du 30 octobre 1848.)

Page 452, ligne 24, communication de M. MARTIN SAINT-ANGE; *au lieu de :* Emploi de l'inspiration de l'oxygène pour prévenir les accidents qui proviennent de l'éthérisation, *lisez :* Emploi de l'inspiration de l'oxygène contre le choléra.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 20 NOVEMBRE 1848.

PRÉSIDENCE DE M. POUILLET.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. **Augustin Cauchy** présente à l'Académie diverses recherches sur les objets ci-après indiqués :

« *Mémoire sur les fonctions discontinues.* Examen spécial d'une fonction discontinue $\varpi(x, y, z,...)$ qui se réduit à une fonction continue $\Pi(x, y, z,...)$, quand les variables $x, y, z,...$ demeurent comprises entre des limites réelles et constantes $x = x'$, $x = x''$; $y = y'$, $y = y''$;...; et qui s'évanouit toujours dans le cas contraire. Détermination de la fonction discontinue $\varpi(x, y, z,...)$, considérée comme valeur particulière d'une fonction continue, quand les variables $x, y, z,...$ deviennent imaginaires. Démonstration du théorème suivant lequel $\varpi(x, y, z,...)$ se réduit alors à $\Pi(x, y, z,...)$ quand les parties réelles de $x, y, z,...$, sont toutes comprises entre les limites ci-dessus indiquées, et à zéro dans le cas contraire. »

« Première Note. — *Application des principes établis dans le Mémoire précédent à l'intégration de l'équation homogène*

$$F(D_t, D_x, D_y, D_z,...)\varpi = 0.$$

Vitesse de propagation des ondes planes représentée, au signe près, par la

valeur de s tirée des formules

$$F(s, \alpha, 6, \gamma, \ldots) = 0, \qquad \alpha^2 + 6^2 + \gamma^2 + \ldots = 1,$$

quand cette valeur est réelle; et par la partie réelle de s, quand s devient imaginaire. »

« Deuxième Note. — *Détermination générale de la fonction principale qui vérifie l'équation homogène.* Ondes courbes et très-minces, considérées comme des enveloppes d'ondes planes. Nappes diverses des ondes courbes. La dérivée de l'ordre $n-2$ de la fonction principale est rigoureusement nulle en dedans de la plus petite nappe, en dehors de la plus grande nappe, et entre les nappes elles-mêmes, quand les diverses nappes offrent des surfaces d'ellipsoïde semblables entre elles.

» Cette proposition se vérifie encore lorsque, toutes les valeurs de s étant réelles, on néglige les quantités comparables au cube de l'épaisseur des ondes. »

« Troisième Note. — Si l'on fait abstraction du cas spécial traité dans la Note précédente, la dérivée de l'ordre $n-2$ de la fonction principale sera généralement nulle, en dedans de la plus petite nappe; mais elle ne s'évanouira rigoureusement en dehors de la plus grande nappe que dans le cas où toutes les valeurs de s seront réelles. »

M. Ch. Dupin fait hommage à l'Académie d'un exemplaire du discours qu'il a prononcé à l'Assemblée nationale le 8 novembre dernier, pour défendre le budget de l'Instruction publique de l'année 1848. (*Voir au Bulletin bibliographique.*)

MÉMOIRES LUS.

M. l'abbé Brossard-Vidal lit une Note contenant des remarques relatives au Rapport fait dans la séance du 16 octobre 1848 par la Commission à l'examen de laquelle avaient été renvoyés son *alcoomètre* et celui de M. Conaty. Le but de ces remarques est de prouver que quelques-uns des inconvénients signalés, inhérents presque nécessairement à son système, sont plus que compensés par des avantages dont quelques-uns n'ont peut-être pas été, selon lui, appréciés suffisamment par MM. les Commissaires.

Cette Note est renvoyée à l'examen d'une Commission composée de MM. Pelouze, Regnault et Balard.

M. **Sainte-Preuve** lit une Note en réponse à quelques objections qui ont été faites à ses précédentes communications sur le *niveau des mers*, objections qui ont principalement rapport à l'existence admise par quelques hydrographes, d'un contre-courant inférieur dans le détroit de Gibraltar.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Mémoire sur un procédé de conservation des bois; par* M. **Brochard**.

(Commissaires, MM. Chevreul, Dumas, Payen.)

Dans ce procédé, qui paraît ne différer que par quelques détails, de plusieurs procédés déjà proposés ou appliqués pour arriver au même but, l'auteur commence par priver le bois, au moyen d'un appareil pneumatique mis en jeu par une machine à vapeur, de la séve et des autres liquides aqueux qu'il peut contenir; puis, au moyen de la compression, il y fait pénétrer successivement deux autres liquides qui, se combinant à l'intérieur des vacuoles, donnent lieu à la formation d'un sel ferrugineux insoluble. L'auteur présente, comme preuve de l'efficacité de son procédé, dans le cas où il s'agit de conserver des bois employés dans les constructions sous-marines, deux pièces de bois de sapin qui ont été soumises à un essai fait au port de Cette, par l'ingénieur en chef des Ponts et Chaussées. De ces deux pièces, qui ont fait partie de pilotis enfoncés à 3 mètres de profondeur sous l'eau de mer, l'une, qui n'avait subi aucune préparation, est complétement attaquée par les tarets; l'autre, qui avait été soumise au procédé de M. Brochard, n'offre que quelques traces des attaques de ces animaux.

M. **Perreaux** soumet au jugement de l'Académie un *cathétomètre*, qui diffère à plusieurs égards du cathétomètre de Gambey, et qu'il a exécuté pour le laboratoire du Collége de France, où l'on s'en sert depuis plusieurs mois.

« Cet instrument, dit M. Perreaux, est disposé de manière à ce que le centre de gravité passe bien dans la verticale de l'axe, et à ce qu'on puisse être certain que les faces de la règle et de la coulisse soient bien parallèles à ce même axe. Il donne, d'une manière simple et rigoureuse, $\frac{1}{200}$ de millimètre. »

(Commissaires, MM. Becquerel, Regnault, Despretz.)

M. **Jules Rossignon** présente des *graines* d'une espèce de *Sauge* très-abondante dans l'Amérique centrale. Ces semences, appelées *tchan* par les indigènes, sont employées par eux pour combattre les affections chroniques et aiguës du canal intestinal. « J'ai vu, dit M. Rossignon dans la Note qui accompagne son envoi, plusieurs cas de diarrhée et de dyssenterie parfaitement guéris par l'usage de la décoction de tchan. Le mucilage que donnent ces graines, par leur macération dans l'eau froide, ressemble beaucoup, par ses propriétés physiques, au mucilage de pepins de coings, dont il semble aussi, comme on le voit, se rapprocher par ses propriétés thérapeutiques. La sauge qui donne ces semences pourrait bien être celle qu'ont décrite Ruiz et Pavon sous le nom de *Salvia chio;* si l'on parvenait à la naturaliser en France, ce serait sans doute, pour la matière médicale, une acquisition utile. »

Les graines adressées par M. Rossignon seront remises à une Commission composée de MM. Decaisne, Serres et Duméril, qui sont invités à faire connaître ultérieurement à l'Académie les résultats des essais qu'ils auront faits à ce sujet.

M. **Porro** soumet au jugement de l'Académie une Note ayant pour titre : *Sur une construction nouvelle d'oculaire polycratique astronomique, pour être employé avec le micromètre à prismes biréfringents extérieurs de* M. Arago.

(Commissaires, MM. Babinet, Despretz, Laugier.)

CORRESPONDANCE.

M. **Arago** présente, au nom de M. *Joaquin Acosta,* colonel au service de la République de la Nouvelle-Grenade, la réimpression d'un journal scientifique hebdomadaire, publié et en grande partie rédigé par le savant et infortuné *Caldas*. Cette nouvelle édition renferme plusieurs écrits de Caldas restés jusqu'à ce jour inédits. (*Voir* au *Bulletin bibliographique.*)

M. Arago est invité à faire un Rapport verbal sur cet ouvrage.

M. **Arago** signale, parmi les pièces de la correspondance, un tableau imprimé ayant pour titre : *Tableau de la révolution séculaire des éléments de la population française due à la découverte de la vaccine* (*voir* au *Bulletin bibliographique*). M. Arago appelle l'attention sur l'opinion étrange,

émise dans cet écrit et dont le passage suivant suffira pour donner une idée :

« Par suite du changement que cette découverte (la vaccine) a produit » dans la répartition de la mortalité, les *bouches inutiles* sont devenues » hors de proportion avec les bras chargés de les nourrir; cette diminution » de bien-être s'est traduite, en réalité, par une augmentation prodigieuse » dans la mortalité des vieillards et des classes pauvres, et par l'envoi des » enfants dans les manufactures. Une philantrophie aveugle les en a » chassés, écartant ainsi les symptômes du mal, mais sans le guérir et plutôt » en l'aggravant. »

STATISTIQUE. — *Observations de* M. **Charles Dupin** *sur le tableau présenté par* M. H. Carnot, ancien officier d'artillerie.

« L'auteur du tableau n'est pas M. Hippolyte Carnot, fils de notre ancien et illustre confrère.

» Les calculs de M. Carnot sont établis sur des bases erronées, et les conséquences qu'il en déduit ne sont pas admissibles.

» J'ai fait précisément des calculs comparables à ceux au moyen desquels M. Carnot prétend que, depuis l'introduction de la vaccine en France, la population adulte et susceptible de travail a diminué, comparativement à la partie qui ne peut pas vivre de son travail. Selon lui, la longueur de la vie des adultes, au lieu d'augmenter, est diminuée par l'effet des maladies nouvelles contractées dans l'âge mûr par les individus vaccinés.

» J'ai pris pour terme de comparaison les Tables de Duvillard et celles de Montferrand.

» Les résultats auxquels je suis parvenu, loin de prouver que la partie productive de la population se soit affaiblie, et que la vie ait diminué de longueur pour les adultes et les vieillards, prouve, au contraire, un accroissement remarquable. »

M. Charles Dupin présentera ses calculs lors de la première séance; il en fera l'objet d'une Note plus développée.

MÉTÉOROLOGIE. — *Phénomène lumineux observé à Dieppe et dans les environs, le* 17 *novembre.* (Lettre de M. **Nell de Breauté** à M. *Arago.*)

« J'ai l'honneur de vous prier de vouloir bien faire connaître à l'Académie des Sciences le singulier phénomène dont notre pays a été témoin hier soir; en voici les principales circonstances : Durant la journée d'hier, le ciel, presque toujours couvert de gros nuages noirs; vent fort ou grand frais du nord-ouest; mer grosse; une barque de pêche sombrait à 1 heure de l'après-

midi à l'entrée du port; forte pluie de 7 à 9 heures du soir :

A 9 heures du matin....	B. = 756^{m},15	Th. extér.	= 6°,3
Midi...............	= 753,80		= 8,2
3 heures du soir......	= 751,90		= 8,7
3 heures du soir......	= 749,55		= 8,6

» Vers $9^{h}30^{m}$ du soir, je sortais du conseil municipal de Dieppe (la nuit, peu avant, était excessivement noire): en me retournant du côté de la mer, je fus étonné de la clarté du temps, tout couvert qu'il était, et sentant une petite pluie fine, je rentre à l'hôtel de Rouen, distant de l'Hôtel-de-Ville de 200 mètres; j'y reste à peine cinq minutes, et, sortant dans la cour, je suis frappé de la couleur du ciel : toute la calotte était d'un rouge de feu semblable à la teinte que prend l'atmosphère au-dessus d'un immense foyer d'incendie, ou tel qu'on le voit par un beau temps de jour, quand on le regarde à travers les verres rouges faibles d'un sextant. On voyait toutes les fenêtres s'ouvrir, les passants allant à droite et à gauche à chaque ouverture de rue, croyant que le feu était à tous les coins de la ville. Cette teinte rouge couvrait partout le ciel jusqu'à 10 degrés de l'horizon.

» La teinte rouge me paraissait avoir son intensité la plus forte à 10 ou 15 degrés au sud-est du zénith.

» Je montai en voiture à ce moment pour revenir à la Chapelle; à la sortie de la ville il n'y avait plus de trace de rouge dans le ciel; seulement on était étonné de la clarté du temps en l'absence de la lune, qui ne se levait qu'à $11^{h}24^{m}$. Le ciel étant resté très-couvert, cette clarté me parut, à $10^{h}30^{m}$, dans toute son intensité; je voyais l'heure, dans une calèche, à un chronomètre de Breguet, facilement : les arbres, les villages, à plusieurs kilomètres, étaient aussi tranchés, aussi visibles que par le plus magnifique clair de lune.

» La Chapelle est à 14 kilomètres de Dieppe; j'ai appris ce matin que plusieurs personnes y étant sorties hier de leurs maisons pendant cette rougeur du ciel, elles avaient toutes été à la découverte, croyant à un incendie considérable dans le voisinage.

» Je n'ai vu nulle part de segment obscur, ou de variations alternatives dans la teinte du ciel; je n'ai non plus entendu aucun bruit : il y avait uniformité dans la teinte et dans sa diminution. Ce phénomène, néanmoins, se rattache sans doute aux aurores boréales. »

M. Élie de Beaumont annonce que le météore du 17 novembre a été observé dans le département du Calvados, entre Caen et Mézidon, vers $9^{h}30^{m}$ du soir. La lueur, d'un rouge très-vif, se montrait vers le sud-sud-ouest.

Elle avait son maximum d'intensité près de l'horizon jusqu'à 10 ou 20 degrés de hauteur; mais pendant quelques instants elle a coloré les nuages jusqu'au zénith. Partout, on a cru, au premier abord, que cette lueur était celle d'un violent incendie, et dans chaque village on a supposé que le feu avait pris dans le village voisin situé le plus près de la direction sud-sud-ouest.

L'une des personnes étrangères à l'Académie qui assistent à la séance, a observé le phénomène à Orléans le 17, à $9^h 35^m$ du soir.

ASTRONOMIE. — *Passage de Mercure sur le Soleil, du* 8 *novembre* 1848, *observé à l'Observatoire de Paris.*

(On n'a pu observer que le premier contact intérieur.)

« M. **Laugier** a fait l'observation avec une lunette de Cauche de 137 millimètres d'ouverture, et un grossissement de 200 fois environ. A............ $23^h 16^m 11^s$, T. M.
le contact n'avait pas encore lieu; des nuages survinrent alors et empêchèrent de distinguer le moment précis du phénomène. A...................... 23.16.20
la rupture existait déjà. La moyenne des deux nombres précédents.................................. 23.16.15,5
ne doit pas être éloignée de la vérité.

» M. **Goujon** a observé le premier contact intérieur, à.................................... 23.16.13

» (Lunette de Lerebours de 147 millimètres d'ouverture; grossissement de 114 fois.) Malgré les nuages qui passaient sur le Soleil, il croit l'observation précise à une seconde ou deux.

» M. **Faye** (observation assez bonne, malgré les nuages).................................. 23.16.12,4

» (Lunette de Lerebours de 200 millimètres d'ouverture; grossissement de 118 fois).

» M. **Butillon** (lunette de Dollond de 91 millimètres d'ouverture; grossissement de 39 fois)....... 23.16.14

» Les nuages m'ont enlevé la vue du phénomène. A ce moment je n'avais pas encore jugé l'instant précis où pour moi il aurait dû avoir lieu; mais l'impression qui m'est restée me permet de donner le chiffre ci-dessus comme très-approché du vrai. »

ASTRONOMIE. — *Observation du passage de Mercure sur le Soleil; par M.* PLANTAMOUR.

« Le contact extérieur des disques de Mercure et du Soleil n'a pas pu être observé avec précision.

» J'ai observé le contact intérieur des bords à $23^h 31^m 33^s$, temps moyen de Genève, le 8 novembre. Mon aide, M. Bruderer, l'a observé 8 secondes plus tôt, soit à $23^h 31^m 25^s$; cette différence peut tenir, soit à un peu d'ondulation dans les bords, soit à ce que M. Bruderer observait avec un grossissement de 160, ma lunette ne grossissant que 100 fois. L'entrée de Mercure sur le disque du Soleil a eu lieu plus tard que les Tables l'indiquaient, et cela, d'une quantité assez notable : en effet, d'après les *Éphémérides de Berlin,* le contact intérieur aurait dû avoir lieu, pour Genève, à $23^h 28^m 4^s$; le retard de l'observation sur le calcul est donc de $3^m 21^s$ d'après M. Bruderer, et de $3^m 29^s$ d'après moi.

» J'ai fait aussi à l'équatorial quelques observations de différences en ascension droite et en déclinaison des deux astres, dont voici les résultats, corrigés de la différence de réfraction et de la différence de parallaxe :

Le 9 nov., à $1^h 49^m 33^s,0$, temps moyen de Genève, diff. Æ ☿ — ☉ = + 3′ 18″,3 (6 obs.);
» » à 2.43.13,7, » » » diff. δ ☿ — ☉ = + 3.42,6 (8 obs.).

» D'après les *Éphémérides de Berlin,* on trouve, aux deux instants indiqués :

Différence, Æ ☿ — ☉ = + 2′ 59″,9; erreur éphém., — 18″,4;
δ ☿ — ☉ = + 3.55,8; erreur éphém., + 13,2.

Ces erreurs de l'éphéméride s'accordent avec le retard qui a été observé dans l'entrée de Mercure sur le disque du Soleil.

» Les passages du Soleil et de Mercure observés à la lunette méridienne, le 9 novembre, par M. Bruderer, donnent, pour la différence en ascension droite de Mercure et du Soleil, + 15′ 1″,3 : d'après les *Éphémérides de Berlin,* cette différence aurait dû être de 14′ 43″,1; d'où erreur de l'éphéméride, = — 18″,2 : résultat qui s'accorde très-bien avec celui que j'ai trouvé à l'équatorial. »

PHYSIQUE. — *Mémoire sur les pouvoirs rayonnants, absorbants et diffusifs des corps solides; par MM.* MASSON *et* COURTÉPÉE.

Les auteurs résument, dans les termes suivants, les résultats des recherches consignées dans leur Mémoire :

« 1°. Tous les corps réduits au plus grand degré de division chimique ont le même pouvoir absorbant et le même pouvoir diffusif pour des sources de chaleur à 100 degrés.

» 2°. Les mêmes corps paraissent avoir les mêmes pouvoirs absorbants et diffusifs pour des sources obscures à 400 degrés.

» 3°. Toutes les substances qui absorbent complétement la lumière absorbent et diffusent également la chaleur quelle qu'en soit la source.

» 4°. Toutes les substances, autres que les substances noires, ont montré sensiblement le même pouvoir absorbant et diffusif, et ont conservé les mêmes rapports pour une source lumineuse, quelle que soit la modification qu'on lui ait fait subir par des écrans de diverse nature. Le phosphate de chaux seul fait exception à cette règle; son pouvoir diffusif est très-faible relativement à son pouvoir absorbant. »

CHIMIE. — *Note sur de nouveaux dérivés de l'iodoforme; par* M. E. SAINT-EVRE.

« Lorsqu'on fait passer, à refus, un courant de cyanogène dans une solution alcoolique d'iodoforme, la liqueur s'échauffe, puis prend une teinte violette de plus en plus prononcée. En l'abandonnant ensuite au repos, il ne tarde pas à se déposer des cristaux prismatiques d'un jaune d'or, groupés de manière à présenter l'apparence d'une feuille de vigne. En reprenant la masse par des lavages ménagés à l'alcool froid et étendu, on en retire deux substances différentes, douées, au plus haut degré, de l'éclat métallique, l'une violette, l'autre couleur de l'or vert. La première, soumise à l'analyse, présente la composition de l'iodoforme cyanogéné, et correspond à la formule

$$C^4H^2I^4, C^4Az^2 = C^8H^2I^4Az^2.$$

Elle contient, en nombres ronds, 87 pour 100 d'iode, tandis que l'iodoforme en renferme 97. La seconde est encore moins iodée.

» De plus, ces deux substances, et l'iodoforme lui-même, soumis à divers réactifs, tels que l'acide nitrique fumant, la dissolution alcoolique d'ammoniaque et de sulfhydrate ammoniacal, donnent des produits particuliers, dont je ne puis que signaler l'existence pour prendre date, et que je me ferai un devoir de soumettre au jugement de l'Académie, aussitôt que l'analyse m'aura permis d'établir leur composition et d'étudier leurs propriétés. »

M. DUCHASSAING, qui habite depuis plusieurs années la *Guadeloupe*, où il

s'occupe de recherches relatives à la médecine et à l'histoire naturelle, annonce l'intention de faire, dans ce pays où son séjour doit encore se prolonger, des *observations météorologiques* pour lesquelles il sollicite l'appui et les Instructions de l'Académie.

Cette Lettre est renvoyée à l'examen d'une Commission composée de MM. Duperré, Becquerel et Babinet.

Lord **Brougham** adresse une courte Notice sur quelques circonstances d'un *orage* dont il a été témoin près de Cannes (Var). Il a vu des *éclairs très-vifs et nullement semblables à ceux qu'on nomme vulgairement* éclairs de chaleur, *n'être accompagnés d'aucun bruit de tonnerre*.

M. **Roger Ducos**, qui a observé à Dax le *passage de Mercure sur le Soleil,* annonce avoir remarqué, pendant que ce passage s'opérait, certaines taches se mouvoir sur le disque du Soleil tout autrement que ne l'eussent fait les taches solaires dont les astronomes ont étudié la marche. Il y a quelque lieu de soupçonner que ces apparences ne tiendraient qu'à une imperfection de l'instrument employé.

M. **Chodzco** demande l'ouverture d'un *paquet cacheté* déposé dans la séance du 20 décembre 1847, et le renvoi de la Note qui y est contenue, à l'examen d'une Commission.

La suscription de ce paquet annonçant qu'il a été déposé par MM. *Chodzco* et *Belon,* l'ouverture n'en peut être faite que sur la demande des deux dépositaires.

M. **Pappenheim** adresse des remarques sur le moyen employé par les petits pêcheurs de Saint-Malo pour prendre les *Solens,* sur les mutilations qui en résultent, et les erreurs dans lesquelles ces mutilations auraient, suivant lui, entraîné quelques zoologistes.

M. **Bobierre** envoie un *paquet cacheté.*
L'Académie en accepte le dépôt.

La séance est levée à 4 heures et demie. A.

ERRATA.

(Séance du 30 octobre 1848.)

Page 433, ligne 18, *au lieu de* $\left[\Gamma\left(\frac{m}{2}\right)\right]$, *lisez* $\left[\Gamma\left(\frac{m}{2}\right)\right]^2$.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 13 novembre 1848, les ouvrages dont voici les titres :

Traité complet de l'anatomie des animaux domestiques; 5e livraison : *Angéiologie* (2e partie) *et névrologie; par* M. A. LAVOCAT ; 1 vol. in-8°.

De l'importance des études physiologiques générales appliquées à la médecine pratique. — Discours d'ouverture, par M. DUMAS, docteur ès sciences naturelles, professeur agrégé chargé du concours de Physiologie. Montpellier, 1848 ; in-8°.

Pathologie et thérapeutique générales des enfants nouveau-nés. — Thèse soutenue le 31 *juillet* 1848; *par* le même; in-8°.

Des conditions de la médecine militaire. — Discours, par M. MICHEL LEVY ; brochure in-8°.

Méthode de sténographie syllabique par monogrammes et sans traits parasites; par M. BROUAYE, sténographe. Amiens, octobre 1848; in-8°.

Journal de Pharmacie et de Chimie; novembre 1848; in-8°.

Répertoire de Pharmacie; novembre 1848; in-8°.

Recueil de la Société Polytechnique, sous la direction de M. DE MOLÉON ; n° 44 ; août 1848; in-8°.

Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis; auctore ALPHONSO DE CANDOLLE, pars duodecima. Parisiis, 1848; in-8°.

Illustrationes plantarum orientalium; par MM. JAUBERT *et* SPACH; in-4°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER; n° 650; in-4°.

Gazette médicale de Paris; année 1848, n° 46; in-4°.

Gazette des Hôpitaux; nos 128 à 130; in-fol.

L'Académie a reçu, dans la séance du 20 novembre 1848, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, 2e semestre 1848; n° 20; in-4°.

Défense du budget de l'Instruction publique pour 1848; par M. CH. DUPIN; 1 feuille in-8°.

Bulletin de la Société géologique de France; 2e série, tome V; du 6 mars au 19 juin 1848; in-8°.

Encyclopédie moderne. Dictionnaire abrégé des Sciences, des Lettres et des

Arts, etc.; nouvelle édition, publiée par MM. DIDOT, *sous la direction de* M. L. RENIER; 211e livraison; in-8°.

Instruction pour le Peuple, cent Traités sur les connaissances les plus indispensables, par une Société de savants; 78e livraison. — *Machines à vapeur et applications;* Traité 82; in-8°.

Encyclopédie Roret. — Nouveau manuel complet du facteur d'orgues; 3 volumes in-18, et atlas in-4°.

Tableau statistique séculaire de la révolution du prolétariat en France, causée par la découverte de la vaccine; par M. H. CARNOT, ancien officier d'artillerie; 1 feuille.

Annales de Thérapeutique médicale et chirurgicale et de toxicologie; novembre 1848; in-8°.

L'Abeille médicale; n° 13; in-4°.

Recueil de la Société Polytechnique; par M. DE MOLÉON; septembre 1848; in-8°.

Le Moniteur agricole; par M. MAGNE; 22e livraison; in-8°.

Réforme agricole; n° 2; octobre 1848; in-8°.

Mémoire sur le choléra épidémique, ou recherches sur son principe morbifique et son traitement rationnel; par M. ALEXANDRE SCHOEVERS; broch. in-8°. Amsterdam.

Researches... *Quelques recherches sur l'arc voltaïque et sur l'influence qu'exerce le magnétisme, soit sur cet arc, soit sur les corps qui transmettent les courants électriques discontinus; par* M. AUGUSTE DE LA RIVE. (Extrait des *Transactions philosophiques de Londres pour* 1847; partie 1re.) In-4°.

The sidereal... *Le Messager céleste;* vol. III; n° 2; in-4°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER; n° 651; in-4°.

Ankündigung... *Annonce d'une nouvelle publication paraissant par livraison à époques indéterminées, sous le titre d'*Essai sur l'optique météorologique et les parties de la science qui s'y rattachent; *par* M. GRUNERT; $\frac{1}{2}$ feuille in-8°.

Semanario de la Nueva-Granada... *Journal hebdomadaire de la Nouvelle-Grenade, mélanges de sciences, littérature, arts et industrie; publié par une* Société de patriotes grenadins *sous la direction de* M. F.-J. DE CALDAS; nouvelle édition corrigée et augmentée de divers opuscules inédits de Caldas; 1 vol. in-8°. Paris.

Gazette médicale de Paris; n° 47.

Gazette des Hôpitaux; nos 131 à 133.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 27 NOVEMBRE 1848.

PRÉSIDENCE DE M. POUILLET.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. **Augustin Cauchy** présente à l'Académie des recherches nouvelles sur les objets ci-après indiqués :

« Premier Mémoire. — *Démonstration de plusieurs théorèmes généraux d'analyse et de calcul intégral.* »

« Première Note. — *Sur les coefficients limitateurs considérés comme valeurs particulières de fonctions continues d'une ou de plusieurs variables.* Avantages que présente, dans la solution des problèmes de mécanique ou de physique, l'emploi d'un *limitateur* l_x assujetti à se réduire sensiblement, pour une valeur réelle de la variable x, ou à zéro, ou à l'unité, suivant que cette valeur est négative ou positive. »

« Second Mémoire. — *Sur les équations discontinues auxquelles on est conduit en cherchant à résoudre les problèmes les plus généraux d'analyse ou de calcul intégral.* Emploi du limitateur l_x dans la transformation de ces équations et dans la détermination de leurs intégrales. »

« Deuxième Note. — *Sur les phénomènes représentés par les intégrales des équations discontinues, et en particulier sur les ondes planes que repré-*

sentent les intégrales en termes finis des équations discontinues aux dérivées partielles. Détermination directe des limitateurs que renferment ces dernières intégrales. Application de ces mêmes intégrales à la détermination des lois de réflexion et de réfraction de la lumière. »

« TROISIÈME NOTE. — *Sur le développement en série des intégrales des équations discontinues.* Les fonctions que renferment ces intégrales, et qui s'y trouvent multipliées par les coefficients limitateurs, peuvent être, sous certaines conditions, développées en séries ordonnées suivant les puissances ascendantes du temps. Mais on ne saurait en dire autant des coefficients limitateurs auxquels on doit conserver toujours leurs formes primitives. »

ZOOLOGIE. — *Recherches sur les Polypiers : Monographie des Eupsammides; par* MM. MILNE EDWARDS *et* JULES HAIME. (Extrait.)

« Lorsque dans la classification des polypiers on prend pour guide la forme générale de ces corps, on se trouve souvent conduit à réunir dans un même groupe des animaux qui n'ont entre eux aucune parenté étroite, tandis que, d'un autre côté, on sépare des espèces qui ont en commun des caractères organiques d'une haute importance. Nous en avons eu déjà plus d'une preuve en étudiant la famille des Turbinolides; et le groupe naturel auquel nous proposons de donner le nom d'*Eupsammides* nous en offrira de nouveaux exemples.

» L'un des observateurs les plus habiles du siècle dernier, Pallas, avait depuis longtemps signalé l'analogie de structure qui existe entre un polypier dendroïde de la Méditerranée, le *Madrepora ramea* de Linné, et une espèce simple de forme trochoïde qui se trouve à l'état fossile aux environs de Paris; mais Lamarck, ne tenant compte que de la configuration générale de ces corps, les sépara et plaça le premier dans son genre *Caryophyllia,* tandis qu'il fit du second sa *Turbinolia clavus.* Nous avons vu ailleurs que ce dernier ne peut rester dans la famille des Turbinolides, et en comparant avec un peu d'attention le *Madrepora ramea* des anciens zoophytologistes aux véritables Caryophyllies, on ne tarde pas à reconnaître combien ces polypiers diffèrent réellement entre eux. Aussi M. de Blainville, frappé sans doute de l'aspect particulier du *Madrepora ramea* et de quelques autres espèces dont la forme est également arborescente, les a-t-il séparés des Caryophyllies sous le nom générique de *Dendrophyllia,* mais sans chercher toutefois à les caractériser d'après leur structure. M. Wood

a été un peu plus loin et a remarqué la similitude d'organisation qui existe entre les Dendrophyllies et certains polypiers simples, dont il a formé le genre *Balanophyllia*. En étudiant les Stéphanophyllies de M. Michelin, les Endopachys de Lonsdale et les Tubâstrées de Lesson, nous avons reconnu également les particularités de texture dont on est frappé au premier abord quand on examine soit les Dendrophyllies, soit les Balanophyllies. Enfin, nous avons retrouvé ces mêmes caractères d'organisation chez plusieurs polypiers simples que l'on avait confondus avec les Turbinolides, à raison de leur forme trochoïde. Cherchant à établir la classification des polypiers sur des bases anatomiques, plutôt que sur la considération de la forme extérieure de ces corps, nous avons été conduits de la sorte à réunir en un seul groupe tous ces Zoophytes, et à les séparer des Turbinolides et des Caryophyllies. La petite famille ainsi constituée nous paraît très-naturelle, et bien qu'elle se lie jusqu'à un certain point avec les Turbinolides d'une part, et avec les Explanaires et les Madréporides de l'autre, et que la *Caryophillia calycularis* de Lamarck puisse être considérée comme établissant, à certains égards, le passage entre le type dont elle dérive et le type Astréide, la limite entre ce groupe et les autres divisions naturelles du même ordre est nettement tracée, soit par la structure du sclérenchyme, soit par le mode de groupement des cloisons.

» D'après les observations dont nous rendons compte dans ce Mémoire, mais dont il serait trop long de parler ici, on voit que cette famille se distingue des autres Zoanthaires par une somme de caractères qu'on peut résumer de la manière suivante:

» Polypier poreux, ne montrant jamais ni périthèque ni exothèque, et n'étant même jamais entouré d'une épithèque complète; loges intercloisonnaires ouvertes dans toute leur hauteur, ou fermées seulement de distance en distance par un petit nombre de planchers incomplets; muraille criblée de petits trous, à surface extérieure couverte de granulations très-nombreuses et très-serrées, et ayant un aspect chagriné ou vermoulu; cloisons larges, peu ou point débordantes; celles du dernier cycle constituées par des lames imparfaites et à bord divisé, toujours courbées vers celles du cycle immédiatement supérieur. Toujours une columelle plus ou moins spongieuse; jamais de palis.

» Les espèces qui viennent se ranger sous cette caractéristique sont peu nombreuses : on n'en compte qu'une cinquantaine, dont la moitié environ n'a

pas encore été décrite. Elles se rapportent à dix types génériques différents que nous indiquons dans le tableau suivant :

a. Espèces simples.
  b. Polypier subturbiné ou cunéiforme.
    c. Base libre.
      d. Pas d'appendices .... *Eupsammia.*
      dd. Des appendices aliformes .... *Endopachys.*
    cc. Base largement fixée ou pédicellée.
      e. Le quatrième cycle de cloisons, bien développé et complet.
      f. Côtes distinctes .... *Balanophyllia.*
      ff. Côtes indistinctes : la surface extérieure de la muraille couverte de grains disposés d'une manière confuse .... *Heteropsammia.*
      ee. Le quatrième cycle de cloisons, incomplet ou rudimentaire.
      g. Cloisons minces à peine granuleuses .... *Leptopsammia.*
      gg. Cloisons épaisses couvertes de grains très-forts .... *Endopsammia.*
  bb. Polypier discoïde, à muraille horizontale .... *Stephanophyllia.*

aa. Espèces composées.
      h. Toutes les cloisons du quatrième cycle bien développées.
      i. Multiplication par bourgeonnement .... *Dendrophyllia.*
      ii. Multiplication par fissiparité .... *Lobopsammia.*
      hh. Les cloisons de cinquième ordre rudimentaires .... *Cœnopsammia.*

» La distribution géologique des Eupsammides est à peu près la même que celle des Turbinolides; il paraîtrait seulement que ces Polypiers sont d'une origine moins reculée, car nous ne connaissons encore aucune espèce de cette famille qui appartienne aux terrains dont la formation a précédé la période crétacée. Deux espèces ont été découvertes dans la craie blanche, et une seule dans le terrain nummulitique; pendant la période tertiaire, les représentants de cette famille sont devenus assez nombreux : nous en connaissons déjà onze espèces dans les terrains éocènes, neuf dans les terrains miocènes, et deux dans les terrains pliocènes; mais ici encore, c'est dans la période actuelle que les formes spécifiques paraissent être devenues les plus variées, car le nombre des Eupsammides qui existent dans les mers actuelles est aussi considérable que celui des espèces fossiles répandues dans tous les étages géologiques. C'est aussi à l'époque actuelle que les types génériques sont les plus nombreux; sur dix genres connus, sept ont des représentants aujourd'hui, et quatre n'ont pas encore été découverts à l'état fossile. Enfin, il est également à noter que les espèces paraissent être, en général, limitées aux dépôts d'une même période; car, à l'exception de la *Balanophyllia italica* des terrains pliocènes d'Asti, qui habite encore au-

jourd'hui la Méditerranée, nous ne connaissons aucun Eupsammide qui se soit rencontré dans deux périodes différentes.

» Quant à la distribution géographique des espèces vivantes, nous nous bornerons à faire remarquer que, dans nos mers, les Eupsammides ne s'avancent pas aussi loin vers le nord que le font les Turbinolides, et abondent surtout dans le grand Océan. On en trouve dans la Méditerranée et dans la partie sud du golfe de Gascogne; mais la plupart des espèces dont nous connaissons l'origine proviennent des mers de la Chine ou des îles de l'océan Indien, et cette famille ne paraît avoir que peu de représentants dans le nouveau monde. »

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Note sur la fabrication du papier-monnaie; par* M. A. SEGUIER.

« Invité par M. le gouverneur de la Banque à émettre devant le Conseil de cette administration quelques idées pratiques sur la confection de son papier-monnaie, j'ai compris l'étendue de la responsabilité qui pesait sur moi si quelques-uns de mes avis venaient à être suivis, et j'ai pensé que j'allégerais singulièrement ce lourd fardeau, si mes réflexions, en matière de billets de banque, obtenaient préalablement votre approbation. Le billet de banque, ou papier-monnaie, doit satisfaire à plus d'une condition; sa sûreté est la première de toutes. C'est de celle-ci que nous voulons principalement nous occuper, toutes les autres n'étant qu'accessoires et subordonnées. Pour mériter la confiance absolue du public, il faudrait que toute contrefaçon fût impossible, condition jusqu'ici non réalisée, réalisable pourtant, nous en avons la conviction intime; il faut encore que la contrefaçon soit facile à reconnaître, à démontrer, que tout porteur enfin d'un billet faux puisse, par lui-même et sans l'intermédiaire d'un expert, acquérir la triste certitude qu'il ne détient qu'un chiffon de papier.

» Nous émettons ces prémisses, parce qu'elles vont nous servir de jalons pour ne pas faire fausse route dans l'examen de cette importante question. Les garanties sous lesquelles le papier-monnaie a été placé sont de deux natures, la garantie légale et la garantie résultant des conditions de sa fabrication; nous n'avons pas à nous expliquer sur la garantie légale, et ce n'est pas nous, dont le pénible devoir a été d'appliquer plus d'une fois toutes les sévérités de la loi en pareille matière, qui nous plaindrions d'une législation plus en harmonie avec la douceur de nos mœurs; pourtant nous devons faire remarquer que si le châtiment est amoindri, l'obligation d'accepter le papier-monnaie est devenue une loi générale. Nous faisons, en passant.

cette remarque, pour indiquer combien, plus que jamais, la condition de sûreté devient indispensable à ces sortes de valeurs.

» Loin de nous l'imprudente pensée de venir ici jeter du discrédit sur les signes représentatifs de la fortune publique actuellement en usage; qu'il nous soit permis cependant de faire observer que la sûreté des papiers-monnaies actuellement en circulation dans le monde ne réside, en dehors de quelques mesures administratives, que dans la difficulté de leur exécution. Ces difficultés sont de deux natures; nous pourrions dire les unes artistiques, les autres mécaniques : essayons de nous faire comprendre sans entrer dans de longs détails.

» L'obstacle artistique consiste dans l'embarras qu'éprouve une main inexpérimentée et inhabile à reproduire des contours faits avec hardiesse, quelquefois avec génie.

» Aussi, tant que les imitations ont été purement manuelles, la contrefaçon a été presque toujours facile à constater; mais l'art du dessin fait chaque jour de grands progrès : les écoles, les cours publics, les ressources nombreuses offertes à tous ceux qui veulent se perfectionner dans les arts graphiques, tendent à rendre moins exceptionnelles les mains habiles et fermes dont les produits sont inimitables; hélas! la science elle-même, honteusement invoquée, ne peut-elle pas venir en aide à la main maladroite et qui tremble, en traçant l'article du Code pénal que le législateur a si sagement transcrit sur le billet de banque, comme dernier et salutaire avertissement donné par le législateur à une cupidité coupable?

» Ce qui était regardé comme impossible a cessé de l'être depuis les admirables inventions et les incessants progrès de la lithographie, de la photographie, de la gravure chimique, tous ces admirables moyens de reproduction que nous indiquons d'un mot, pour que cette Note ne devienne pas un document bon à consulter pour les faussaires.

» Les obstacles mécaniques, pour être dans certains cas plus difficiles à vaincre, ne sont pourtant pas non plus insurmontables; il suffit, pour le démontrer, de répéter cette phrase proverbiale : *Ce qu'un homme a fait, un autre peut le faire;* or, comme les machines qui exécutent les tracés, même les plus ingénieusement compliqués, sont de création humaine, il est évident que le prix de leur construction sera le seul empêchement pour l'artiste en machine, que la pénalité n'arrêterait pas dans le projet coupable de substituer une criminelle industrie à l'exercice honorable de sa profession. Nous ne faisons aucune mention des procédés mécaniques, tenus soi-disant secrets, ces énigmes si faciles à deviner par tous ceux qui

connaissent un peu la langue des machines, et que l'indiscrétion livre si rapidement à la connaissance des intéressés.

» Nous ne trouvons, nous, de sûreté pour les billets de banque, que dans l'impossibilité absolue de leur reproduction; ce problème est-il soluble? Oui! et de plusieurs façons! Nous sommes heureux de pouvoir l'affirmer. Pour faire une œuvre que celui-là même qui en est l'auteur ne puisse pas reproduire, il faut nécessairement faire entrer dans sa réalisation quelques circonstances en dehors de sa volonté et complétement dues au hasard; mais il faut que ce soit de ces circonstances compliquées, difficiles, dont le retour probable ne puisse pas se présenter avant des milliards de chances!

» Cela serait très-facile si, dans cette voie, il ne fallait pas toujours que la vérification entre l'œuvre créée et l'œuvre contrefaite fût simple et rapide, et n'exigeât d'autres connaissances que celle de voir. Permettez-nous de revenir un instant en arrière et de faire tomber encore notre critique sur les obstacles recherchés dans les dessins artistiques, à cause de la difficulté de la comparaison entre l'œuvre et la contrefaçon; ce n'est pas le fait du premier venu de reconnaître à la façon dont a été tracé un contour, s'il est de la main du maître ou s'il est de la main de l'imitateur! et puis, cette haute intelligence serait-elle donnée à tous, la difficulté d'une comparaison à distance, comme celle qui ne peut se faire qu'en plaçant deux dessins l'un à côté de l'autre, ou les incertitudes d'un examen par transparence en les superposant, ne laissent-elles pas, quand il s'agit surtout d'une peine à appliquer ou d'un préjudice à faire subir, les plus pénibles incertitudes?

» Ce pas rétrograde était nécessaire pour faire bien comprendre que l'œuvre impossible à reproduire devra encore être exécutée dans des conditions telles, que les circonstances dues au hasard qui lui donnent sa sûreté absolue soient faciles à percevoir et n'exigent aucune appréciation morale, portant en elles-mêmes des signes distinctifs matériels non discutables, comme ceux, par exemple, qui distinguent un rond d'un carré, un triangle d'un ovale, etc.

» Dans cette voie, bien des essais ont été tentés; les uns ont été encore artistiques, et les autres purement mécaniques; le plus souvent les deux procédés ont concouru au résultat. Ainsi, exécuter un relief, l'altérer de quelques façons dues au hasard, le faire servir de type à une gravure mécanique, briser le type après la création de l'œuvre, a été une des méthodes proposées. Mélanger au feu des métaux de nature différente, en faire une planche entière ou un poinçon, attaquer la surface avec des acides, est un procédé simple pour créer quelque chose d'impossible à reproduire identi-

quement. Mais les contrefaçons de telles œuvres, dans le cas où la science en fournirait les moyens, seraient difficilement saisissables, ou, pour mieux dire, la possibilité de distinguer la copie d'avec l'œuvre première ne serait pas assez grande pour qu'encore les doutes d'une appréciation morale ne se trouvassent pas là où il ne faut que la certitude d'un jugement mathématique!

» Les contours artistiques, déformés par des circonstances dues au hasard et non susceptibles d'être une seconde fois reproduits par leur auteur lui-même, ne suffisent pas; les tracés, tout mécaniques, altérés de même au hasard, doivent, pour remplir le but d'une facile et prompte vérification, placer, par l'exiguïté des figures qui les composeront, l'ensemble de leur déformation sous un point unique de l'œil. L'expérience démontre, en effet, que la perception visuelle est d'autant plus certaine, qu'elle peut s'opérer sans déplacement de l'organe de la vision et sans transport du regard d'un point à un autre.

» C'est pour obtenir plus complétement cette facilité de vérification que nous croyons que la reproduction en très-grand nombre de figures géométriques de dimensions microscopiques juxtaposées fournit, par leur rapprochement entre elles, la comparaison la plus prompte et la plus certaine.

» Pour devenir plus intelligible, prenons un exemple, et puisque nous sommes dans le champ des œuvres impossibles à reproduire, même par leurs auteurs, nous pouvons nous départir de la discrétion que nous nous étions imposée, alors que nous ne faisions qu'indiquer les moyens scientifiques de reproductions des œuvres artistiques et de certaines œuvres mécaniques.

» Suivant nous, on ferait un papier-monnaie impossible à contrefaire, si usant des ressources si nombreuses de l'admirable industrie de la gravure des cylindres, on confectionnait deux types d'acier, portant, l'un un dessin microscopique régulier composé de figures à angles égaux symétriquement espacées dont la perfection de chacune pourra, grâce aux ingénieux procédés de cet art, être aussi absolue que leur compassement sera rigoureux.

» L'autre type serait pourvu d'un dessin artistique, direct, ou produit par un type, que l'on pourrait, comme nous l'avons dit, altérer au hasard pour ajouter deux impossibilités, alors pourtant qu'une impossibilité démontrée absolue est suffisante. Si à l'aide de ces deux types on en façonnait un troisième sur lequel on opérerait la réunion des deux dessins, et que pendant l'opération on vînt, sans moyen de mensuration, au hasard, par un frottement accidentel, non calculé ni dans sa durée ni dans son intensité, faire éprouver au type artistique un retard dans l'application de sa surface sur le troisième déjà empreint du dessin du premier, il résulterait de

ce retard une déformation du dessin artistique qui changerait son rapport de position avec le dessin régulier, symétriquement espacé, qui formerait le canevas sur lequel il serait jeté; et puisque nous venons de prononcer ce mot canevas, qu'il nous soit permis de continuer la comparaison, et de vous dire que le type produit par la superposition des deux autres se trouverait ainsi dans les conditions d'un canevas de tapisserie sur lequel on aurait placé, au hasard, une découpure: il est hors de doute qu'à chaque superposition nouvelle, ses contours changeraient de rapport avec les mailles du canevas: les yeux, le nez, les oreilles d'un personnage, par exemple, ou tout autre point facile à distinguer et à retenir, pourraient tantôt occuper soit l'angle supérieur, soit l'angle inférieur, soit celui de droite, soit celui de gauche, de chacun des quadrilatères formant le réseau du canevas et fournir ainsi chaque fois une dissemblance de relation entre la découpure et le canevas.

» Vous comprenez, maintenant, combien la comparaison deviendrait facile; car pour distinguer l'imitation de la copie, il suffirait de rechercher si l'un des points quelconques du dessin artistique de l'une et de l'autre est précisément en même rapport de position avec la figure symétriquement répétée du canevas. Ces idées ne nous appartiennent pas, nous nous hâtons de le proclamer (1).

» A cette description, messieurs, plusieurs d'entre vous ont reconnu des procédés que, si nous ne craignions pas d'être indiscret, nous dirions déjà honorés plusieurs fois de leurs suffrages: que pouvons-nous faire de mieux, alors qu'un avis nous est demandé par le chef d'une administration aussi importante que celle de la Banque, que de nous inspirer de vos très-longs et consciencieux travaux?

» Permettez, en terminant, à celui qui a eu longues années le double honneur d'être tout à la fois magistrat et votre collègue, de faire les vœux les plus ardents pour voir enfin l'humanité tout entière en possession du grand bienfait que depuis si longtemps vous lui avez ménagé. Oui, honneur à la science! Pour se venger d'avoir été bassement mise en œuvre par le faussaire, elle sait lui rendre son crime désormais impossible. »

M. Duvernoy fait hommage à l'Académie d'un exemplaire de son travail *sur les Échinodermes*. (*Voir* au *Bulletin bibliographique*.)

---

(1) M. Émile Grimpé, ingénieur-mécanicien du Timbre national, a depuis longtemps placé sous nos yeux des types gravés dans les conditions de sûreté absolue contre la contrefaçon.

RAPPORTS.

VOYAGES SCIENTIFIQUES. — *Instructions demandées pour le voyage de M.* D'ESCAYRAC *dans les Régences de Tunis et de Tripoli.*

(Commissaires, MM. de Jussieu, Babinet, Ad. Brongniart.)

BOTANIQUE.

(M. DE JUSSIEU rapporteur.)

« M. d'Escayrac, par la Lettre qu'il a adressée à l'Académie, annonce le projet de parcourir, en partant de Tunis, la Régence de Tripoli, et de pénétrer jusqu'à Mourzouk, dans le Fezzan. Cet itinéraire offre un champ très-intéressant aux recherches botaniques qu'il se propose de faire. C'est à peu près celui que suivit le docteur Oudney dans un voyage, dont un beau Mémoire de M. Robert Brown a fait connaître les résultats botaniques; mais comme la botanique n'était qu'un objet accessoire pour ce voyageur, l'herbier qu'il forma sur la route de Tripoli à Mourzouk se borna à 180 espèces à peu près. M. Brown cite une autre petite collection faite par M. Ritchie aux environs de Tripoli, et qui, quoique composée de 59 plantes seulement, en renferme 37 manquant à celle du docteur Oudney. Un voyageur qui pourra consacrer plus de temps et de soins à ces recherches peut donc en attendre des moissons beaucoup plus riches. La Flore atlantique de Desfontaines pour Tunis, et l'ouvrage de Viviani sur les plantes, au nombre de 300 environ, collectées par M. Della Cella dans la Régence de Tripoli (*Floræ libycæ specimen*), fournissent les matériaux les plus complets que nous possédions jusqu'ici sur la flore de ce pays.

» On voit donc combien il reste à faire, et tous les services que peut rendre à la science M. d'Escayrac. Nous ne pouvons lui donner de meilleures instructions que les plus générales, celle de récolter toutes les plantes qu'il rencontrera, et de faire dans ce nouveau voyage ce qu'il a fait précédemment dans son exploration des Algarves, qui a procuré au Muséum d'histoire un herbier fort riche et fort intéressant. Les plantes communes à toute la région méditerranéenne ne doivent pas être négligées, quoiqu'il ne soit pas nécessaire d'en multiplier les échantillons; et il devra noter à quelles limites chaque végétation s'arrête pour faire place à une autre. Nous lui recommandons particulièrement la collection la plus complète qu'il sera possible de faire des plantes des montagnes et de celles des lacs; et, s'il est muni des instruments nécessaires, la détermination des hauteurs où elles stationnent.

Les productions végétales du lac de Tozzer, dont les eaux sont salées, doivent fixer son attention.

» C'est surtout à partir du versant méridional des derniers prolongements de l'Atlas, que ses herborisations peuvent offrir de l'intérêt, et il doit s'attacher à compléter, autant qu'il se pourra, la flore du pays des Dattes. Du Fezzan, nous ne possédons presque rien encore.

» Comme il a l'intention de dessiner et de colorier quelques plantes, il choisira de préférence celles qui s'altèrent le plus dans leurs formes ou leurs couleurs par la dessiccation, comme les Orchidées et certaines autres Monocotylédonées, les Orobanchées, etc., etc. Il suffit d'un croquis et du coloriage d'une feuille, surtout d'une fleur et d'un bouton, puisque ensuite il est facile de compléter cette peinture à loisir.

» Quant aux Notes, elles doivent porter principalement sur les caractères qui manquent ou disparaissent dans les échantillons d'herbier. Elles doivent être recueillies très-exactement pour l'époque et le lieu où chacun d'eux a été trouvé. Au reste, M. d'Escayrac doit être familiarisé avec tous ces détails; il en a donné la preuve précédemment.

» Mais nous insisterons sur la nécessité de Notes aussi complètes et aussi exactes que possible pour toutes les plantes cultivées. Quelles sont les diverses cultures des pays qu'il visitera? quelles sont leurs limites tant en altitude qu'en latitude, et en s'éloignant du rivage de la mer? quels sont les procédés qu'on emploie dans leur culture? La vigne, l'olivier, le dattier, les diverses céréales et leurs variétés (dont il se procurera les épis et graines) seront surtout étudiées sous ce rapport. Il constatera, soit par ses propres observations, soit par des renseignements sûrs, et que sa connaissance de la langue arabe lui rendra plus facile de multiplier, les dates précises de la semaille, de la floraison et de la moisson sur le plus grand nombre possible de points correspondant à des climats différents.

» Nous ne lui signalons pas quelques plantes à rechercher particulièrement, puisque nous l'engageons à les recueillir toutes. Viviani en a décrit un certain nombre de nouvelles; mais la recherche et la détermination des espèces de tel ou tel auteur exigent du loisir et des études, qui s'accordent difficilement avec les exigences d'un voyage.

» D'ailleurs, c'est une statistique végétale aussi complète qu'on peut l'obtenir, qui importe à la science; et, dans des pays encore si mal connus sous ce rapport, il est probable qu'en cherchant à en multiplier les matériaux, il s'en trouvera qui présentent, de plus, l'intérêt de la nouveauté. »

MÉTÉOROLOGIE ET GÉOGRAPHIE.

(M. **Babinet** rapporteur.)

« Le voyageur doit être muni de baromètres, de thermomètres, dont l'un servira d'hygromètre. L'horizon artificiel, le sextant ou le cercle de réflexion, le chronomètre, la boussole de relèvement pour la direction des routes, lui permettront de rassembler de précieux documents relatifs au cours des eaux, à la hauteur des lignes de partage, à la direction des chaînes de montagnes, à la situation des confluents des rivières et des vallées, à la position et la hauteur des réservoirs sans issue qui terminent la plupart des cours d'eau de ces contrées. Les instruments de marine, ou plutôt de géographie, n'ont pas besoin d'une précision extrême, et il n'est pas nécessaire que l'observateur à la suite d'une caravane calcule toutes les observations de longitude et de latitude : on y suppléera à son retour. Les hauteurs barométriques qui donneraient des notions sur l'abaissement possible du niveau des déserts au-dessous de l'Océan, auraient une importance majeure. Sa connaissance de la langue arabe lui permettra en outre de noter un grand nombre de faits climatologiques relatifs aux pluies, aux vents, aux saisons, à la température, aux orages, etc.

» Vos Commissaires se sont assurés que M. d'Escayrac, dans un voyage nautique de trois ans sur les vaisseaux de l'État, dans les mers de l'Inde, a acquis une pratique suffisante de l'usage de tous les instruments ci-dessus désignés.

» Vos Commissaires sont donc d'avis que M. d'Escayrac peut rendre de véritables services à la science, surtout s'il est muni d'instruments convenables, qui pourraient lui être confiés par les administrations de l'État pour la durée de son voyage. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

MINÉRALOGIE. — *Sur le magnétisme polaire dans les minéraux et dans les roches; par* M. **A. Delesse.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Beudant, Becquerel, Dufrénoy.)

« Si l'on fait passer le courant de la pile autour d'un fer à cheval en fer doux, de manière qu'il devienne un aimant, et si l'on place à ses deux extrémités deux cylindres en fer doux, de même longueur, en rapprochant ces cylindres jusqu'à ce qu'ils se touchent suivant une de leurs arêtes verticales, on aura un appareil d'aimantation très-énergique; il suffira, en effet,

d'appliquer une substance magnétique quelconque au point de contact des deux cercles formant la base des deux cylindres, pour qu'elle prenne des pôles de nom contraire à ceux de ces derniers et qu'elle devienne magnétipolaire.

» Parmi les *minéraux* susceptibles de devenir facilement magnétipolaires, on peut citer le fer oxydulé, le fer oxydulé titané, la franklinite, le fer oligiste, l'oxyde des battitures, la pyrite de fer magnétique, la chamoisite, etc. Parmi les *roches*, les mélaphyres, le porphyre vert antique, les basaltes, les laves anciennes et modernes, les serpentines, etc.; la pâte de ces roches peut d'ailleurs être homogène ou hétérogène. Enfin les *produits d'arts* jouissent de la même propriété que les minéraux et que les roches; c'est ce qui a été constaté par les verres obtenus en fondant des roches riches en fer dans des fours de verrerie ou de faïencerie, ainsi que pour les scories provenant de l'affinage du fer dans les foyers métallurgiques.

» Les résultats généraux obtenus à l'aide de l'appareil d'aimantation qui a été décrit peuvent d'ailleurs s'énoncer ainsi :

» I. *Toute substance qui est magnétique peut devenir magnétipolaire et conserve les pôles qui lui ont été donnés par l'aimantation.*

» Quelques substances métalliques, telles que le fer doux, ne conservent pas leurs pôles et font, en partie, exception à la loi générale.

» II. *Lorsqu'une substance peut devenir magnétipolaire, il en est de même de toute substance ayant même composition chimique, quel que soit d'ailleurs son état physique, c'est-à-dire qu'elle soit agrégée ou désagrégée, cristallisée ou non cristallisée.*

» Le mélange d'une substance diamagnétique (Faraday) avec une substance magnétique n'empêche même pas le magnétisme polaire de se développer dans cette dernière.

» III. *Lorsqu'une substance est magnétique, qu'elle soit homogène ou hétérogène, agrégée ou désagrégée, cristallisée ou non cristallisée, on peut lui donner, dans toutes ses parties, autant de paires de pôles que l'on veut; ces pôles peuvent être inversés un nombre indéfini de fois.*

» La distribution des pôles magnétiques dans un cristal n'est pas en relation avec ses axes. »

MÉDECINE. — *Recherches expérimentales sur les propriétés du quinquina, et de ses composés administrés à hautes doses, et études pratiques sur l'emploi de ces substances dans la thérapeutique; par* M. **Bricquet.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Andral, Rayer, Lallemand.)

« J'ai étudié, à l'aide de l'expérimentation sur les animaux vivants et de

l'observation sur les malades, l'effet du quinquina et de ses composés, administrés à dose de 1 gramme de sulfate de quinine, et au-dessus, sur chacun des principaux organes de l'économie animale.

» 1°. *Sur ceux de la circulation.* — Il se produit deux ordres de modifications : le premier, qui porte sur le nombre des pulsations du cœur, dont l'abaissement est très-notable et peut aller jusqu'à une diminution de huit à quarante pulsations par minute ; le second porte sur la force de ces pulsations : il ne peut s'étudier qu'à l'aide de l'hémodynamomètre de M. Poiseuille appliqué sur l'artère carotide d'un animal, en même temps qu'on injecte du sulfate de quinine en solution dans la veine jugulaire du côté du cœur. On constate alors qu'avec de petites quantités injectées par fractions, la pression du sang dans les artères peut diminuer d'un septième à un dixième; qu'avec des quantités un peu plus grandes, la diminution peut aller d'un quart à un tiers; qu'avec des quantités plus grandes encore, injectées en une seule fois, elle pouvait aller jusqu'à la moitié ; et qu'enfin, quand on va jusqu'à 2 grammes de bisulfate de quinine dans 120 grammes d'eau, on arrive à la disparition de toute pression, à la cessation complète des battements du cœur et à la mort instantanée par syncope, le cœur n'ayant pas même eu le temps de se vider du sang qu'il contenait.

» L'effet sur la circulation se produit toujours, quelle que soit la voie par laquelle la quinine a pénétré, soit par l'aorte, vers les divisions artérielles, soit par l'estomac, soit par le tissu cellulaire sous-cutané.

» 2°. *Sur l'encéphale et sur ses dépendances.* — Injecté directement vers le cerveau par la carotide ou par l'aorte ascendante, le sulfate de quinine détermine une excitation de l'encéphale, et le plus souvent des convulsions se produisent. Mais si le sulfate de quinine pénètre dans l'encéphale par voie indirecte, on observe d'abord une certaine agitation générale, puis une série de troubles, tels que céphalalgie, titubation, vertiges, bourdonnements d'oreilles, tintouin, affaiblissement et paralysie du nerf acoustique, sensibilité des yeux à la lumière, cuisson dans les orbites, affaiblissement de la vue, dilatation de la pupille et cécité, engourdissement de la peau de la face, soubresauts des tendons, tressaillement des membres, apparence d'une sorte d'ivresse, puis collapsus général et destruction des mouvements des muscles volontaires, diminution ou cessation des douleurs dans les cas de névralgie. Les lésions cadavériques observées ont été constamment de l'injection des gros vaisseaux de la pie-mère, un peu d'injection sablée du cerveau lui-même, et, dans quelques cas très-rares, une méningite.

» 3°. *Sur les organes respiratoires.* — On n'observe pas d'effet appré-

ciable; seulement quand les animaux tombent dans l'état asphyxique, le sang circulant lentement dans les veines, il en résulte une hypérémie et un engouement des poumons plus ou moins fort et en quelque sorte mécanique.

» 4°. *Sur les organes digestifs.* — A petite dose, la quinine excite la bouche, fait saliver, augmente l'appétit et la puissance digestive ; mais portée à haute dose et employée à l'intérieur pendant un temps assez long, elle peut occasionner la phlegmasie de la membrane muqueuse, provoquer des vomissements, des coliques, de la diarrhée et tous les phénomènes de la gastrite et de l'entérite. Ordinairement ces phlegmasies n'ont pas de gravité.

» 5°. *Sur l'appareil urinaire.* — Les sels de quinine, en passant en nature dans les urines, peuvent occasionner l'excitation des voies urinaires, de la douleur, des envies fréquentes d'uriner, des hématuries, de la dysurie, et même la rétention d'urines, mais toujours dans un degré fort limité.

» 6°. *Sur les organes de la génération.* — On a observé des hémorragies utérines chez la femme, et chez l'homme l'excitation des organes génitaux après les doses modérées, et leur affaiblissement après des doses fortes et prolongées.

» 7°. *Sur la peau et sur le tissu cellulaire sous-cutané.* — On observe l'engourdissement et le refroidisssement qui peut être complet, des ecchymoses plus ou moins étendues et des pétéchies.

» 8°. *Sur le sang et les liquides de l'économie.* — On avait pensé que le sang en était liquéfié. Il est vrai que, mis dans un vase en contact avec le sulfate de quinine, le sang veineux se liquéfie, et que même les globules s'en détruisent complétement, comme avec les autres alcalis organiques; mais pour produire cet effet sur le vivant, il en faut une quantité bien plus grande que ne l'est celle qui peut exister dans le sang des personnes traitées par le sulfate de quinine à haute dose. De plus, les animaux qui périssent empoisonnés par cette substance ne présentent cette liquéfaction du sang que quand ils sont restés longtemps à l'état asphyxique. Enfin, l'analyse des parties constituantes du sang des animaux soumis à l'influence de la quinine à haute dose a montré une augmentation quelquefois double de la fibrine et une diminution des globules; aucun réactif ne peut démontrer le passage de la quinine dans le lait des nourrices, ni dans les mucus divers des malades qui ont pris longtemps le sulfate de quinine.

» Pour apprécier complétement l'influence du quinquina, et régler le mode de son administration dans la thérapeutique, il fallait étudier toutes les circonstances de son absorption et de son élimination hors de l'économie. Cette étude se fait très-facilement au moyen de l'observation du pré-

cipité que le bi-iodure de potassium produit dans les urines, et au moyen de l'apparition des phénomènes nerveux constants, tels que les vertiges et le bourdonnement d'oreilles. De cette manière on constate l'absorption et l'action sur le système nerveux.

» Or on constate : 1° qu'au-dessus de 20 centigrammes, en une fois, le sulfate de quinine est absorbé au bout d'une demi-heure à deux heures, et qu'il produit des effets physiologiques au bout d'une heure au plus; 2° que l'action d'une dose de 20 centigrammes en une fois peut durer d'une demi-heure à une heure; que celle de 1 gramme en six heures dure ordinairement cinq à six heures; que celle de 2 grammes en douze heures dure ordinairement de douze à quinze heures; qu'enfin, quand l'administration en avait été prolongée plusieurs jours, les effets pouvaient aussi persister plusieurs jours après la cessation du sulfate de quinine; 3° que l'élimination presque complète de ce sel a cessé au bout de dix à douze heures après de petites doses, et après quarante-huit et soixante-douze heures après de fortes doses.

» On constate encore que différentes circonstances modifient ces actions. Ainsi les enfants absorbent vite, sont facilement influencés, mais résistent beaucoup à l'action toxique. Les femmes offrent aussi une absorption d'un sixième plus prompte que l'homme, et une action physiologique d'un cinquième plus facile. La haute stature et la force sont des conditions de résistance aux sels de quinine. Les saignées augmentent la susceptibilité à être influencé par la quinine, et diminuent la résistance aux effets toxiques. Employées comme traitement, elles diminuent les accidents dans la période d'excitation; elles augmentent dans la période de prostration.

» Les excitants, tels que le vin, l'alcool, diminuent d'une manière indubitable la puissance toxique de la quinine, et diminuent la prostration quand elle existe. Les opiacés empêchent ou diminuent la période d'excitation, et augmentent d'une manière notable la période de prostration.

» *Mode d'emploi dans la thérapeutique.* — Le sulfate acide de quinine est la préparation de quinquina la plus active. Les autres sels de quinine sont un peu moins actifs, et n'ont aucun avantage ni aucune propriété spéciale. L'hydrocyanate ferruré est insoluble et très-peu actif. Les arséniate et arsénite de quinine ne produisent que les effets de l'arsenic, et point ceux de la quinine. La quinine brute est absorbée, et a une action identiquement la même que celle du sulfate neutre en poudre. La cinchonine a la même action que la quinine; seulement sa puissance est moindre d'un tiers. La quinoïdine a aussi la même action sur le système nerveux, mais elle est beaucoup plus irritante pour le tube digestif; sa puissance est de moitié moindre que celle

du sulfate de quinine soluble. L'extrait mou de quinquina produit une période d'excitation très-courte et une période de sédation très-longue; sa puissance est le quart de celle du sulfate de quinine. L'extrait sec n'a aucune action hyposthénisante, et est tout simplément un tonique.

» *Doses*. — Depuis Morton jusqu'à nos jours, on a pu porter le quinquina à des doses qui représentent de 15 décigrammes jusqu'à 4 grammes de sulfate de quinine, et même plus.

» La modification du système nerveux est d'autant plus énergique et plus durable que le sel de quinine est donné avec suite. Les effets d'une seule dose durent peu, si elle a été prise en une fois; aussi il faut donner le quinquina en doses fractionnées pendant six heures, quand on veut avoir des effets qui durent six heures; et ainsi de suite, l'effet durant à peu près autant de temps que l'administration.

» La solution est la forme la plus active du sulfate de quinine. La suspension de la poudre du sulfate neutre dans un liquide a une puissance d'action et une facilité d'absorption de moitié moins grandes que la solution. Avec l'addition du café, la saveur est notablement modifiée, mais la puissance est encore moindre. La poudre, administrée sous forme sèche, est d'une absorption fort irrégulière, et d'une puissance moindre de plus de moitié du sel acide en solution. Le sulfate de quinine en pilules a une faculté d'absorption cinq fois moindre et plus lente de moitié que la solution de une fois sur vingt : il y a une action physiologique sensible. La durée du temps pendant lequel se fait l'absorption est la même que pour la solution. Les sels de quinine en lavements sont absorbés une fois plus vite que quand ils sont administrés par la bouche; mais cette absorption est très-faible dans presque tous les cas, cesse au bout de très-peu de temps, et est presque toujours insuffisante pour produire des effets physiologiques.

» En frictions, onctions, lotions et topiques, il y a une fois absorption sur trente-huit, et jamais d'action physiologique, quelque élevée qu'ait été la dose de sulfate de quinine. Par la méthode endermique, on n'obtient que des effets très-faibles. »

CHIRURGIE. — *Note sur un moyen d'annihiler les douleurs qui suivent les opérations chirurgicales; par* M. **Jules Roux**. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Flourens, Roux, Velpeau.)

« On peut diviser en trois ordres les douleurs que provoquent les opérations chirurgicales : 1° les douleurs de l'opération; 2° les douleurs qui sui-

vent immédiatement l'opération; 3° les douleurs consécutives à l'opération, ou qui apparaissent pendant le travail de la cicatrisation. Distinctes par leur cause, leur intensité, leur durée, leur degré de retentissement dans l'organisation, ces douleurs ne diffèrent pas quant au moyen par lequel on en peut triompher. Or ce moyen qui complète la découverte américaine, je l'ai trouvé, si je ne me trompe, dans l'*éthérisation directe* des surfaces traumatiques.

» Cette éthérisation directe et locale, qui ne paraît différer de l'éthérisation indirecte et générale qu'en ce que le sang ne sert pas d'intermédiaire ou de véhicule au fluide employé, consiste à mettre un liquide anesthénisant pendant 5, 10 ou 15 minutes, en contact avec les plaies. Cette application se fait à l'aide d'un pinceau, d'un gâteau de charpie, d'une éponge, du sac à éthérisation, si le liquide est employé en vapeurs, ou bien, ce qui est préférable, en arrosant les plaies ou en remplissant leur concavité de l'agent anesthésique. Jusqu'à présent, mon attention n'a été portée que sur l'aldéhyde, l'éther et le chloroforme surtout : c'est à ce dernier que se rapportent presque tous les faits que contient cette Note.

» Dans une première série de tentatives, j'ai soumis à l'éthérisation directe, des plaies récentes peu considérables et celles plus étendues provenant d'opérations de phimosis, d'amputation de doigt, de cuisse, d'avant-bras, et j'ai observé ce qui suit :

» Quand les opérés n'avaient pas été préalablement plongés dans l'éthérisme par l'inhalation pulmonaire, ils accusaient un sentiment de picotement, de cuisson, de chaleur incommode, de douleur vive, et bientôt de brûlure. Peu d'instants après, ces phénomènes diminuaient, disparaissaient rapidement et faisaient place à un éthérisme partiel limité aux points directement éthérisés, insensibilité locale qui, pendant quarante-huit heures au moins, laissait les blessés dans le calme le plus parfait.

» Quand, au contraire, les malades avaient été opérés dans l'éthérisme, et que, avant le retour de la sensibilité générale, les plaies étaient exposées à l'éthérisation directe, les douleurs résultant de l'action d'abord irritante des liquides anesthésiques n'étaient pas ressenties, et les malades, entièrement revenus à eux, franchissaient sans souffrances les deux ou trois premiers jours qui suivaient leur opération.

» L'anesthésie locale, produite par l'éthérisation directe, dure donc assez longtemps pour annihiler les douleurs du second ordre. Je vais, à l'appui de cette assertion, faire connaître succinctement à l'Académie l'observation du dernier amputé que j'ai soumis à l'éthérisation directe.

» Le 8 novembre 1848, j'ai pratiqué, sur le nommé Vaslot (François), âgé de trente ans, l'amputation de l'avant-bras gauche. Après la séparation du membre, et l'application de quatre ligatures, le moignon relevé a été rempli de chloroforme, pendant que le malade était encore plongé dans l'éthérisme général (chloroforme). Toutes les surfaces traumatiques ont été exposées à ce bain, qui a duré 10 minutes environ sans que le malade qui, dans cet intervalle, avait recouvré toute sa sensibilité, ait manifesté quelque douleur de l'action locale du chloroforme. Le moignon, sans pansement aucun (comme le veut M. Sédillot), et recouvert d'un simple linge, a été placé sur un coussin.

» Pendant deux jours, Vaslot a déclaré ne ressentir, dans sa plaie, aucune douleur même légère, époque après laquelle il a dit y éprouver, et par intervalles seulement, de très-faibles souffrances. Bien que le malade eût été atteint aussi à l'œil droit et à l'avant-bras du même côté, il n'a pas eu de fièvre, le sommeil n'a pas cessé d'être complet, l'appétit bon, la marche de la plaie régulière. Aujourd'hui, onzième jour de l'opération, la cicatrisation, déjà achevée sur les angles de la plaie, promet d'être bientôt complète.

» Le fait de l'insensibilité locale des surfaces traumatiques succédant, sans secousse, à l'insensibilité générale de l'individu; le fait de l'organisme qui se tait pendant les premiers jours qui suivent de grandes mutilations, et qui ne s'éveille qu'au moment où la cicatrisation commence, me paraissent acquis à la science et dignes de l'intérêt des chirurgiens par leur importance et l'étendue de leur application.

» Dans une seconde série de tentatives, je me suis attaché à combattre les douleurs du troisième ordre, ou celles qui peuvent naître durant le travail de réparation des tissus. J'y suis parvenu, souvent, par l'éthérisation directe.

» J'ai cru voir, avec beaucoup d'autres chirurgiens, qu'après l'éthérisation générale, les douleurs du second ordre avaient ordinairement moins de durée et d'intensité que lorsqu'on avait négligé de recourir à ce puissant moyen d'anesthésie. J'ai remarqué, aussi, qu'après l'éthérisation directe, les souffrances du troisième ordre sont considérablement amoindries. Elles ont été nulles chez le malade qui a subi l'amputation partielle du doigt; et presque nulles ou si légères chez les amputés de la cuisse et de l'avant-bras, que j'ai cru superflu de les combattre par des éthérisations locales successives.

» D'un autre côté, les douleurs de plaies en suppuration ont pu être calmées et même annihilées par l'application locale du chloroforme, et cette application, loin d'imprimer à ces plaies une atteinte fâcheuse, a paru, au contraire, exercer sur leur marche une heureuse influence. J'ai montré plusieurs fois aux chirurgiens de la marine attachés au service dont je suis chargé, des ulcérations inguinales, suites d'adénites syphilitiques, restant insensibles au nitrate d'argent quand son application, avant l'éthérisation directe, causait pendant plusieurs heures de très-vives souffrances. Ces faits ne tendent-ils pas à établir qu'au besoin l'éthérisation des surfaces traumatiques peut triompher des douleurs du troisième ordre, tout en reconnaissant que son action est ici moins généralement certaine que dans les cas précédents.

» Dans le courant de mes travaux, je n'ai pas observé, sans quelque étonnement, que le chloroforme, qui rubifie si douloureusement la peau revêtue ou non de son épiderme sans l'anesthéniser complétement, produit, au contraire, sur les surfaces traumatiques, avec une irritation fugace, une insensibilité bien prononcée. La raison de cette différence est toute anatomique....

» L'éthérisation directe, pour laquelle je préfère le chloroforme liquide au chloroforme en vapeurs, est remarquable par son innocuité; je n'ai jamais eu à regretter d'y avoir eu recours. Dans aucun cas, et alors même que j'injectais 16 grammes de chloroforme dans la tunique vaginale d'un malade atteint d'hydrocèle, je n'ai noté de phénomènes appréciables qu'on pût attribuer à l'absorption du liquide anesthésique. J'ai toujours été frappé du calme des opérés, de l'absence de réaction fébrile, de la simplicité et de la régularité de la marche des plaies suppurantes.

» Si ces bienfaits de l'anesthésie locale, qui ne sont encore consacrés que par un petit nombre de faits, reçoivent la sanction de l'expérience, il est permis d'espérer que l'éthérisation directe comprendra dans ses applications toutes les conditions dans lesquelles le traumatisme peut se présenter.

» La statistique des amputations faites avec le secours de l'éthérisation a, par un plus grand nombre de guérisons, montré tout l'avantage qu'il y avait à pratiquer dans l'éthérisme les grandes opérations de la chirurgie. Dès lors n'est-il pas légitime de pressentir que l'éthérisation directe des surfaces traumatiques ajoutera quelque chose encore à cette proportion plus grande des résultats heureux? »

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE. — *Mémoire sur les simplifications que peuvent apporter les changements de coordonnées dans les questions relatives au mouvement de la chaleur; par* M. J. BERTRAND.

(Commissaires, MM. Cauchy, Sturm, Lamé.)

« Les équations qu'il faut intégrer pour déterminer les lois du mouvement de la chaleur dans un corps de forme quelconque, contiennent quatre variables indépendantes, savoir : le temps et les trois coordonnées qui déterminent les positions d'un point. Lorsque l'on connaît, à priori, les surfaces isothermes, ces trois coordonnées peuvent être remplacées par une seule, ce qui simplifie notablement le problème. Les deux seules questions relatives au mouvement de la chaleur, dans lesquelles on ait pu profiter de cette simplification, sont celles de la propagation de la chaleur dans une sphère ou un cylindre à base circulaire, dont les températures initiales ne dépendent que de la distance au centre ou à l'axe. M. Lamé a traité aussi, par cette méthode, quelques questions relatives à l'équilibre de la chaleur, et il a fait voir, en général, que la connaissance des surfaces isothermes permet de trouver la loi des températures permanentes, et d'assigner, sous forme d'intégrale définie, la température de chaque point.

» Dans le Mémoire que j'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie, j'ai résolu les deux questions suivantes :

« 1°. Dans quels cas est-il possible de ramener l'équation du mouvement » de la chaleur à ne contenir que deux variables indépendantes, le temps et » un paramètre dépendant de la position du point considéré; ou, ce qui » revient au même, quels sont les systèmes des surfaces qui jouissent de la » propriété de rester isothermes pendant toute la durée du refroidissement, » pourvu qu'elles le soient au commencement ?

» 2°. Dans quels cas est-il possible de ramener l'équation du mouvement » de la chaleur à ne contenir que trois variables indépendantes, le temps » et deux paramètres relatifs à la position du point considéré; ou, ce qui » revient au même, quels sont tous les systèmes de lignes qui jouissent de » la propriété de rester isothermes pendant toute la durée du refroidisse- » ment, pourvu qu'elles le soient au commencement ? »

» Je prouve que la première condition ne peut être remplie que si les surfaces isothermes sont des sphères ou des cylindres concentriques.

» La seconde peut l'être dans deux cas qui sont aussi les seuls possibles; ce sont ceux où les lignes isothermes sont des cercles ayant leurs plans

parallèles et leur centre sur une même droite perpendiculaire à ces plans, ou des hélices de même pas tracées sur des cylindres concentriques. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Dosage du phosphate de chaux contenu dans les engrais; par* MM. **Moride** *et* **Bobierre.**

MM. Moride et Bobierre, qui avaient soumis au jugement de l'Académie, dans la séance du 27 mars 1848, des recherches sur les moyens propres à conduire à une appréciation de la valeur des engrais, et notamment des résidus de raffinerie, adressent aujourd'hui, comme complément de ce travail, une Note sur le procédé qu'ils emploient pour doser le phosphate de chaux contenu dans le noir animal.

« Notre méthode, disent les auteurs dans la Lettre d'envoi, combinée avec le moyen si simple donné par M. Peligot pour le dosage de l'azote, permet d'apprécier rapidement les éléments principaux des engrais. Si donc le jugement de l'Académie confirme, nous l'espérons, l'opinion que nous avons conçue relativement à l'utilité dont elle peut être pour l'agriculture, nous devons désirer qu'elle ait toute la publicité possible. »

(Cette Note est renvoyée à l'examen de la Commission nommée à l'époque de la présentation du premier travail de MM. Moride et Bobierre, Commission composée de MM. Boussingault, de Gasparin, Payen.)

MM. **Guillemin** présentent à l'Académie divers produits en *fer émaillé,* accompagnés d'une Note dans laquelle ils exposent leurs procédé d'émaillage.

(Commissaires, MM. Chevreul, Dumas, Pelouze.)

M. **Cagniot** adresse, de Rouvray (Côte-d'Or), une pièce *tératologique.* C'est un jeune chien provenant d'une portée dans laquelle les cinq autres petits étaient bien conformés : celui-ci, malgré l'anomalie de son organisation, a vécu quarante-heures.

M. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire est invité à prendre connaissance de cette pièce et à en faire, s'il y a lieu, l'objet d'un Rapport à l'Académie.

CORRESPONDANCE.

ASTRONOMIE. — *Lettre de* M. **Hind** *sur le passage de Mercure sur le Soleil, et sur la dernière comète de* M. Petersen. (Communiquée par M. **Le Verrier.**)

« J'ai obtenu une très-bonne observation du contact intérieur des dis-

ques. Un nuage m'a fait manquer l'observation moins importante du contact extérieur.

» Le moment du contact intérieur, ou plutôt l'instant de la formation d'un fil lumineux, a eu lieu à $14^h 21^m 24^s,8$, temps sidéral, c'est-à-dire le 8 Novembre à $23^h 6^m 26^s,1$, temps moyen de l'observatoire de M. Bishop; observatoire qui est de $37^s,1$ à l'ouest de Greenwich, et dont la latitude est de $51° 31' 32''$. De nombreuses mesures micrométriques m'ont donné $9'',254$ pour le diamètre de la planète; je crois ce nombre très-exact.

» Nous avons fait les observations suivantes de la seconde comète de Petersen :

	Temps moyen de Greenwich.	Æ ✶ ☄	δ ✶ ☄
	h m s	° ′ ″	° ′ ″
1848 Nov. 3	8.19.20	283.34. 2,7 + 1,079.p	+ 58.32.10,5 − 0,177.p
4	7. 9.18	284.40.24,9 + 0,855.p	+ 57.53. 5,6 − 0,052.p
8	10.36.18	289.30. 0,3 + 1,074.p	+ 54.48.30,7 + 0,519.p

» Au moyen des observations d'Altona 26 Octobre, de Hambourg 29, et de la mienne du 4 Novembre, j'ai déterminé les éléments approchés en négligeant de petites corrections. Les voici :

Époque.	T	=	1849 Janvier 20,6917 (t. m. de Greenwich).
Longitude du périhélie........	ϖ	=	62° 4′ 42″
Longitude du nœud..........	☊	=	214.11.49
Inclinaison..................	i	=	85.46.50
Distance périhélie .... log	q	=	9,985266

Cette comète restera visible jusqu'à la fin de l'année. »

ASTRONOMIE. — *Passage de Mercure, observé par* M. **E.-J. Cooper** *à Markree, le* 8,9 *Novembre* 1848. (Communiqué par M. **Le Verrier**.)

Entrée.

Contact extérieur. Non observé.			
Contact intérieur..............	$13^h 47^m 59^s,57$,	Markree,	temps sidéral.
	22.33. 0,80,	*Id.*,	temps moyen.

» *Nota.* Peut-être faudrait-il augmenter un peu ce temps, mais de 2^s au plus.

Sortie.

Contact intérieur..............	$19^h 10^m 19^s,42$,	Markree,	temps sidéral.
	3.54.27,84,	*Id.*,	temps moyen.

» *Nota.* Très-exact.

Contact extérieur..............	$19^h 11^m 25^s,43$,	Markree,	temps sidéral.
	3.55.33,67,	*Id.*,	temps moyen.

» *Nota.* Très-incertain. En ce moment le bord du Soleil éprouvait une grande agitation qui produisait des irrégularités et des dépressions égales au demi-diamètre de la planète. Le Soleil était affecté par la réfraction au point d'avoir la forme d'un œuf.

Observation méridienne.

Soleil. Asc. droite observée................	$\alpha = 14^h 59^m 11^s,80$
Nautical Almanac.......................	12,24
Passage du demi-diamètre..................	$1^m\ 7^s,94$
Nautical Almanac.......................	7,87
Mercure. Asc. droite observée.............	$\alpha = 14^h 59^m 49^s,82$
Nautical...............................	49,22
Mercure. Déclinaison observée............	$\delta = -17^\circ 1' 14'',6$
Nautical...............................	7,0

» Latitude de l'Observatoire, $54^\circ 10' 36''$; longitude, $+ 33^m 48^s,4$.

» Le jour était beau. Cependant des vapeurs empêchaient le Soleil et la planète d'être bien définis. »

ASTRONOMIE ET PHYSIQUE DU GLOBE. — *Sur la dernière comète et sur une aurore boréale.* (Lettre de M. **Colla**, communiquée par M. **Le Verrier**.)

« Le 15 de ce mois, à $9^h 30^m$ du soir, j'ai découvert dans la constellation du Cygne, par environ $296^\circ,5$ d'ascension droite et 48 degrés de déclinaison boréale, une comète télescopique..... Le 16, j'ai appris par le n° 775 du journal l'*Institut*, qu'une comète télescopique a été découverte à Altona par M. Petersen, le 16 Octobre, dans la constellation du Dragon. Comme l'*Institut* ne donne qu'une seule observation, j'ignore si la comète que j'ai découverte est la même que celle de M. Petersen. Vous pourrez sans doute décider si ce sont deux astres ou un seul.

(Les observations et l'orbite rapportées ci-dessus, montrent qu'effectivement la comète observée par M. Colla est la même que celle de M. Petersen.)

» Hier soir, 17 Novembre, nous avons été spectateurs d'une magnifique aurore boréale avec jets, depuis 9 heures jusqu'à minuit et demi : le plus grand éclat a eu lieu entre 10 heures et $10^h 30^m$. En certains instants, elle atteignait en hauteur presque jusqu'au zénith : elle occupait horizontalement plus de 150 degrés.

» Le barreau aimanté me l'avait prédite quelques heures avant par ses variations extraordinaires ; la déclinaison a quelquefois diminué de près

d'un degré : vers minuit, la diminution a été encore plus forte. Pendant le *maximum* de l'aurore, l'aiguille était en mouvement continuel. Aujourd'hui même, la perturbation magnétique s'est renouvelée : une nouvelle aurore boréale paraîtra-t-elle ce soir? »

Il résulte d'une lettre de M. **Littrow** à M. **Le Verrier** que, le 18 Octobre, on a observé à Kremsmünster une aurore boréale pendant laquelle la déclinaison de l'aiguille a considérablement diminué.

ÉCONOMIE RURALE. — *Nouveau procédé pour la culture de la vigne; par* M. **Persoz**. (Extrait par l'auteur.)

« Le nouveau mode de culture que nous proposons, permettant d'utiliser pour la production des plantes alimentaires la moitié du terrain affecté à la culture de la vigne, peut sembler, au premier abord, s'éloigner complétement des diverses méthodes mises en usage de nos jours dans les différents centres vignicoles. Il n'en est rien cependant, et, comme le verront aisément, à la lecture de notre Mémoire, les personnes qui ont fait une étude comparée des diverses méthodes suivies dans différents pays, plusieurs des pratiques que nous recommandons ont été déjà appliquées; nous l'avouons d'autant plus volontiers, que nous pouvons invoquer à l'appui de leur utilité les résultats obtenus par une longue expérience. Mais il est un point par lequel notre procédé se distingue de tous les autres : c'est que nous accumulons tous les pieds de vigne d'une certaine superficie de terrain, dans une seule fosse, où, par une première action chimique, on provoque d'abord le développement du bois, et ensuite, par une seconde, le développement du raisin. Nous sommes arrivé à ce résultat, en constatant par des expériences directes, que, dans les engrais propres à la culture de la vigne, il est des matières qui servent : les unes, exclusivement à l'accroissement de la cellule, c'est-à-dire du bois; les autres, au développement du germe (fruit ou raisin), et que l'action de ces substances, au lieu d'être simultanée, doit être successive. Par l'application de ces principes, nous arrêtons à volonté l'accroissement du bois, que, dans les procédés habituels, on ne maîtrise que par des moyens artificiels et empiriques.

» Quand il s'agit de favoriser le développement des sarments, la manière de les traiter est celle-ci : on les recouvre après qu'ils ont été couchés dans la fosse, de 6 à 7 centimètres d'une terre dans laquelle on a mélangé, pour chaque mètre carré de surface de la fosse, 3 kilogrammes d'os pulvérisés,

1^{kil},500 de rognures de peaux, débris de tannerie, cornes, sabots, etc., 500 grammes de plâtre.

» Quand, au bout d'un an ou deux, suivant les cas, les bois sont suffisamment développés, on fournit aux racines des sels potassiques qui doivent déterminer la pousse du raisin. A cet effet, on répand au-dessus de la fosse, à une distance de 7 à 8 centimètres des souches enterrées, 2 kilogrammes par mètre carré de surface, d'un mélange formé de 3 kilogrammes de silicate potassique, et de 1 kilogramme de phosphate double potassique et calcique. On comble alors la fosse, et les racines ont pour longtemps la quantité de potasse qui leur est nécessaire. Pour prévenir l'épuisement de celle-ci, il est bon de déposer chaque année, au pied des ceps, une certaine quantité de marc de raisin; ce marc fournissant 2,5 pour 100 de carbonate potassique restitue annuellement à la fosse une bonne quantité de la potasse qu'il avait enlevée.

» Jusqu'à présent, le succès d'une récolte, toutes circonstances égales d'ailleurs, dépendait en grande partie des influences atmosphériques : ainsi, qu'un pied de vigne exigeât 10 parties de potasse pour porter des fruits, si l'action de la chaleur et de la pluie sur les roches et sur les terres en état de décomposition n'en pouvait fournir que 5, la récolte était manquée. A ce danger doit parer notre système de culture, dans lequel la vigne aura constamment une nourriture convenable; mais il est bien entendu qu'en garantissant au vigneron, qui en fera l'application, la quantité des produits, nous ne prétendons point lui en assurer la qualité, celle-ci dépendant toujours de la température. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Sur un météore lumineux observé à Bayonne, dans la soirée du vendredi* 17 *novembre* 1848. (Lettre de M. **Pascal**.) (Extrait.)

« Le 17 novembre, à 9 heures du soir, après une belle journée, mais froide et glacée, une clarté d'un rouge cerise fut tout à coup observée par les habitants de Bayonne. Cette lumière purpurine, uniforme, sans scintillations ni variations aucunes, régnait dans l'atmosphère, au-dessus de la ville, couvrant particulièrement l'Hôtel-de-Ville et la Place d'armes, en semblant ne pas dépasser la moitié nord-est de la cité, mais finissant insensiblement dans toutes les directions, sans présenter ces lignes arrêtées ou cet aspect floconneux qu'offrent ordinairement les brouillards ou les nuages. La lune, à son dernier quartier, se voyait difficilement à l'ouest. Cette clarté rouge-cerise s'est maintenue sans variations ni scintillations, depuis 9 heures jusqu'à

10 heures du soir. Vers 10 heures, elle a offert les particularités suivantes : le ciel a paru rayé; on observait de grands traits lumineux qui se dirigeaient obliquement de haut en bas dans la direction du nord-est au sud-ouest. Puis, vers l'ouest seulement, le météore, du rouge obscur a passé insensiblement au jaune rougeâtre; et enfin, il s'est éteint peu à peu et partout à la fois.

» Nulle odeur n'a accompagné l'apparition de ce météore : l'atmosphère était fort calme, un brouillard léger régnait partout, mais sans cacher la vue des étoiles; le thermomètre marquait un degré au-dessus de zéro, le baromètre était à 28 pouces 7 lignes.

» Dans le Nord, j'ai souvent observé des aurores boréales; mais toujours dans les circonstances où j'ai été témoin de ces météores, la lumière qui apparaissait était jaunâtre-blanchâtre, presque jamais rougeâtre; elle était variable, incertaine, vacillante ou scintillante; en un mot, elle ne présentait pas l'apparence d'une couche lumineuse, limitée, fixe et permanente, telle qu'elle s'est offerte à nous hier de 9 à 10 heures du soir, et d'un rouge de sang. »

M. Lamare-Picquot, de retour de l'Amérique du Nord, écrit du Havre à l'Académie pour lui faire connaître sommairement les résultats de la mission qui lui avait été confiée par M. le Ministre de l'Agriculture, mission ayant pour but l'introduction en France d'une nouvelle plante alimentaire.

« Je n'ai pas trouvé, dit M. Lamare-Picquot, de graine de *Psoralea* dans les plaines de l'Iowa. Les pluies et les neiges, en partie gelées, du mois de juin dernier, ont altéré la fleur et détruit les organes de la fructification, comme on le pourra voir par les spécimens assez nombreux que j'apporte avec moi. Dans cette circonstance, j'ai dû porter mes vues sur les plants vivants de la racine panifiable, dont j'ai six caisses avec moi. Avant de sortir des steppes ouest du nouveau monde, j'ai dû user de moyens convenables pour recevoir la graine de cette plante l'été prochain et le suivant, ayant laissé des valeurs aux mains du directeur de la compagnie américaine de fourrure, à Mendota, haut Mississipi.

» Afin d'arriver plus aisément à la connaissance de la constitution géologique des terrains qui produisent cette plante précieuse, j'ai dû joindre aux plants vivants une grande série de spécimens géologiques. Considérant encore que l'étude du climat était un auxiliaire indispensable aux phénomènes de la végétation de cette plante sur le territoire de l'Iowa, je me suis appliqué, durant tout le temps que j'ai passé dans les prairies, à faire une série constante d'observations météorologiques. »

M. **Legrand** communique à l'Académie les résultats heureux qu'il a obtenus en traitant, au moyen de *l'oxyde d'or par la potasse* associée à la *poudre de noix vomique* torréfiée, un malade qu'il y avait lieu de croire atteint d'un *cancer à l'estomac*.

M. **Leboeuf** adresse à l'Académie une nouvelle Lettre relative à l'objet de ses précédentes communications, c'est-à-dire à l'annonce qu'il avait faite d'une *saison pluvieuse*.

M. **Eyrell** prie de nouveau l'Académie de vouloir bien hâter le travail de la Commission à l'examen de laquelle ont été renvoyées ses communications relatives au *mécanisme de la voix humaine*.

Le Rapport, retardé par l'absence de l'un des Commissaires, sera fait prochainement.

M. **Passot** sollicite de nouveau un Rapport sur ses *recherches relatives au problème des forces centrales*.

M. **Morel** adresse un *paquet cacheté*.

L'Académie en accepte le dépôt.

A 4 heures et demie, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 6 heures. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 27 novembre 1848, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, 2e semestre 1848; n° 21; in-4°.

Mémoire sur l'analogie de composition et sur quelques points de l'organisation des Échinodermes; par M. Duvernoy. Paris, 1848; in-4°.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 4 DÉCEMBRE 1848.

PRÉSIDENCE DE M. POUILLET.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

STATISTIQUE. — *Second Mémoire sur la population française. Parallèle des longévités avant et après l'introduction de la vaccine en France; par* M. CHARLES DUPIN.

« Dans la séance du 20 novembre dernier, j'ai prévenu l'Académie que j'aurais à présenter des résultats qui prouveraient l'erreur des faits annoncés par M. H. Carnot, dans son Tableau de la révolution séculaire des éléments de la population française.

» M. Carnot admet que, depuis l'introduction de la vaccine, la longueur moyenne de la vie est à peine augmentée d'un septième ou de 14 pour 100. J'ai fait voir, dans mon premier Mémoire sur la population française (1), que de 1803 à 1845 elle s'est augmentée dans le rapport de $32^{ans},979$ à $39^{ans},589$, c'est-à-dire de 20 pour 100.

(1) *Voyez* les *Comptes rendus* des séances du 5 et du 12 juin 1848.

» M. Carnot pense qu'à la fin du XIXe siècle la longueur de la vie moyenne, loin de continuer à s'accroître, aura diminué graduellement, et ne surpassera plus que de 10 pour 100, au lieu de 14, la longueur qu'avait la vie moyenne au commencement du même siècle.

» Dans le Mémoire déjà cité, j'ai fait voir, au contraire, la loi mathématique suivie par les accroissements de la longévité depuis deux tiers de siècle, montrant qu'il n'existe aucun symptôme de ralentissement dans la progression suivie par cette longévité.

» Pour expliquer cette rétrogradation présumée, M. Carnot a recours à des causes que, selon lui, n'avait pu prévoir Jenner, l'illustre promoteur de la vaccine.

« Jenner, dit-il, Jenner pouvait-il prévoir que des *maladies internes*
» *viendraient, de jour en jour, détruire son ouvrage, et augmenteraient d'un*
» *sixième la mortalité de l'adolescence et doubleraient celle de la jeunesse?*
» Pouvait-il prévoir, qu'après 41 ans écoulés, les individus vaccinés au-
» raient disparu en aussi grand nombre que ceux qui étaient restés soumis
» aux ravages de la petite vérole, et qu'en définitive la jeunesse payerait
» désormais à la mort le tribut jusqu'alors imposé à l'enfance? »

» Je me propose d'examiner si l'on a droit de prétendre que des maladies internes sont venues successivement détruire le bienfait de la vaccine. Commençons par signaler un préjugé qui pourrait naître, à cet égard, d'un examen superficiel des faits.

» Supposons qu'un million de personnes aient la petite vérole, et qu'il en soit mort deux cent mille par cette maladie; il n'en restera plus que huit cent mille qui mourront, à différentes époques, de diverses maladies.

» Un million d'individus vaccinés mourront à leur tour de diverses maladies. Ira-t-on prétendre, pour cela seul, que les deux cent mille qui auraient dû mourir de la petite vérole, et qui mourront tôt ou tard de toute autre maladie, sont, pour cette raison, morts de maladies suscitées par la suppression de la petite vérole? Ce serait une évidente erreur de raisonnement.

» Il est un moyen mathématique de juger si l'introduction de la vaccine a, dans une portion quelconque de la vie, diminué la longévité; c'est de voir si, pour chaque année de la vie, le rapport des individus morts pendant l'année avec le nombre des vivants s'est augmenté, s'il est resté stationnaire ou s'il a diminué.

» Nous avons fait cette comparaison, en prenant pour point de départ

deux autorités dont les travaux ont été couronnés par l'Académie des Sciences.

» C'est, en premier lieu, Duvillard, dont les recherches ont obtenu le suffrage des Laplace, des Lagrange et des Legendre : ses Tables de mortalité correspondent aux temps antérieurs à la vaccine.

» Montferrand a donné, d'après les recensements les plus récents qu'il ait pu se procurer, des Tables de population qui comprennent plus de trente années de vaccination : Poisson a justement fait l'éloge de ce travail.

» C'est d'après les Tables calculées par ces deux mathématiciens que nous allons présenter, pour les différents âges, les mortalités annuelles comparées depuis la naissance.

Mortalités comparées : 1re année de la vie. Rapport des décès aux naissances.

	Avant la vaccine.	Depuis la vaccine.	Diminution des mortalités.
1re année....	0,232.473	0,165.034	0,28.997

» Pour suivre M. Carnot dans les diverses portions de la vie, qu'il met en parallèle, nous prenons d'abord les sept premières années; elles nous offrent les résultats qui suivent :

Mortalités annuelles comparées, pour l'enfance, jusqu'à la septième année.

Années.	Avant la vaccine.	Depuis la vaccine.	Diminution des mortalités.
1re	0,232.473	0,165.034	0,28.998
2e..............	0,124.720	0,064.440	0,48 314
3e..............	0,070.204	0,035.564	0,50.656
4e..............	0,041.550	0,025.261	0,60.798
5e..............	0,025.992	0,018.772	0,72 221
6e..............	0,017.398	0,015.105	0,87.021
7e..	0,012.513	0,012.555	0,99.922

» Si, pour la période entière des sept premières années, nous divisons le nombre des morts par le nombre des naissances, nous aurons pour évaluation des mortalités comparées :

Mortalités totales des sept premières années.

Avant la vaccine.	Depuis la vaccine.	Diminution des mortalités.
0,434.152	0,291.302	0,32.904

Seconde période : Mortalités annuelles de l'adolescence depuis la septième année jusqu'à la vingtième.

Années comparées.	Avant la vaccine.	Depuis la vaccine.	Diminution des mortalités.
8e	0,009.884	0,010.644	— 0,07.685
9e	0,009.551	0,008.951	0,06.284
10e	0,007.838	0,007.640	0,02.531
11e	0,007.671	0,006.462	0,15.766
12e	0,007.786	0,005.488	0,29.514
13e	0,008.062	0,005.054	0,37.317
14e	0,008.442	0,005.118	0,39.374
15e	0,008.884	0,005.756	0,35.214
16e	0,008.850	0,006.140	0,30.619
17e	0,009.841	0,006.480	0,34.155
18e	0,010.332	0,006.615	0,35.974
19e	0,010.814	0,007.092	0,34.449
20e	0,011.286	0,007.580	0,32.839

» Si nous divisons, par le nombre des vivants à 7 ans, le nombre total des décès depuis 7 jusqu'à 20 ans, nous trouvons :

	Avant la vaccine.	Depuis la vaccine.	Diminution.
Mortalité	0,11.270	0,00.914	0,18.406

» Il n'est donc pas vrai qu'à partir de 7 ans jusqu'à la vingtième année, la population française ait perdu l'avantage qu'elle avait conquis, en longévité, par l'introduction de la vaccine. Au contraire, elle a gagné plus de 18 pour 100, en sus de ce qu'elle avait conquis dans les sept premières années, par cette admirable découverte.

» Réunissons les deux périodes comprises depuis la naissance jusqu'à 7 ans et depuis 7 jusqu'à 20 ans.

» Nous trouverons que, *sur un million de naissances,* il reste à 20 ans :

	Avant la vaccine.	Depuis la vaccine.	Depuis la vaccine. Hommes.	Depuis la vaccine. Femmes.
Vivants	502,216	643,076	624,516	651,799
Morts de 0 à 20 ans	497,784	356,924	375,484	348,201

Diminution totale de la mortalité des vingt premières années de la vie humaine, depuis l'introduction de la vaccine 0,28.298

» Nous passons maintenant à la période de 20 à 30 ans, que M. Carnot regarde comme affectée de maladies qui seraient la conséquence de la vaccine. Ces maladies, selon lui, déciment nos régiments, lesquels, comme on sait, contiennent principalement des hommes de 20 à 28 ans.

Mortalités annuelles comparées entre 20 et 30 ans.

	Avant la vaccine.	Depuis la vaccine.	Diminution de la mortalité.
A 20 ans....	0,011.286	0,007.580	0,31.839
A 25.......	0,013.410	0,010.650	0,18.145
A 28.......	0,014.511	0,008.950	0,37.867
A 30.......	0,015.168	0,008.950	0,40.995

Mortalité comparée pendant les 8 années écoulées depuis 20 ans jusqu'à 28 ans, qui correspondent au service militaire.

Avant la vaccine.	Depuis la vaccine.	Diminution de la mortalité.
0,10.021	0,08.8147	0,13.674

» Par conséquent, dans les huit années où sont compris l'appel et la libération des militaires, loin que la population soit sujette, ainsi qu'on le prétend, à plus de décès qu'avant la vaccine, c'est au contraire la mortalité qui diminue de près de 14 pour 100.

» Examinons actuellement la population comprise entre les âges de 30 à 40 ans.

Mortalités annuelles comparées, par intervalles quinquennaux, à partir de 30 ans.

	Avant la vaccine.	Depuis la vaccine.	Diminution de la mortalité.
A 30 ans....	0,015.168	0,008.950	0,40.995
A 35.......	0,016.756	0,009.550	0,43.009
A 40.......	0,018.490	0,010.350	0,44.025
A 45.......	0,020.951	0,012.150	0,39.737
A 50.......	0,024.919	0,014.850	0,40.408
A 55.......	0,031.120	0,020.850	0,33.001
A 60.......	0,040.601	0,026.950	0,33.522
A 65.......	0,054.864	0,044.250	0,19.354
A 70.......	0,076.097	0,061.000	0,19.841
A 75.......	0,107.943	0,104.950	0,03.764
A 80.......	0,155.739	0,135.500	0,14.937
A 85.......	0,216.738	0,203.000	0,06.338
A 90.......	0,182.672	0,231.500	— 0,12.673
A 95.......	0,239.493	0,305.000	— 0,12.735
A 100.......	0,325.732	0,485.000	— 0,14.890

» On voit, par cette Table, que jusqu'à l'âge de 85 ans, le danger est moindre depuis qu'avant l'introduction de la vaccine.

» Les personnes de 90 à 100 ans doivent évidemment être considérées comme étrangères à la vaccine.

» D'après les résultats que nous venons d'offrir pour les divers âges de la

vie, on voit que, pour tous les âges sur lesquels la vaccine a pu produire quelque effet, la mortalité annuelle, loin d'augmenter, a diminué.

» Il est donc impossible d'admettre, sur le simple vu des mortalités comparées, que les effets éloignés de la vaccine ont pu, dans la jeunesse et dans l'âge viril, rendre la mortalité plus grande qu'elle ne l'était avant l'emploi de ce préparatif contre la petite vérole.

» L'auteur du Tableau séculaire prétend, pour les femmes en particulier, que pendant l'âge de leur fécondité, par l'effet de la vaccine, la mortalité s'est accrue.

» Nous pouvons immédiatement vérifier cette assertion en comparant les mortalités depuis 15 jusqu'à 50 ans; intervalle qui comprend, sauf des exceptions infiniment rares, toutes les femmes en âge de fécondité.

Nombre des personnes qui meurent de 15 à 50 ans, sur 1 million de femmes de 15 ans.

Avant la vaccine.	Depuis la vaccine.	Diminution de la mortalité.
43.840	29.820	0,31.980

» Il nous reste à comparer la partie de la population qui, dans la force de l'âge, suffit non-seulement à gagner sa vie, mais à nourrir par son travail, d'un côté l'enfance, et de l'autre la vieillesse.

» La première partie de la population s'étend de 15 à 65 ans. Nous la prenons pour terme de comparaison.

Tableau comparé par millions de personnes des deux sexes, de 15 à 65 ans.

	Avant la vaccine.	Depuis la vaccine.	
Enfants au-dessous de 15 ans....	493,721	425,702	Diminution = 68,019
Vieillards au-dessus de 65 ans...	88,108	130,241	Augmentation = 42,133

» N'est-ce pas un résultat doublement admirable! Aujourd'hui pour le même nombre d'un million d'adultes de 15 à 65 ans, on perd en moins 68,019 enfants dont on n'a plus à faire les dépenses de nourriture et d'éducation, sans qu'ils arrivent à leur quinzième année; en même temps on conserve la vie à 42,133 vieillards de plus qu'avant l'introduction de la vaccine, à l'époque où commençait la première révolution française.

» On se tromperait infiniment si l'on attribuait à la vaccine la totalité de ces résultats. Il faut les attribuer, pour une très-grande partie en ce qui concerne l'enfance, et pour la totalité en ce qui concerne les vieillards, à ce

progrès général de la société, à l'amélioration de la nourriture, du vêtement, du logement et de l'hygiène chez les personnes en santé, aux cures plus éclairées des maladies, au soin plus affectueux pour les vieillards à mesure que la civilisation propage et fortifie le plus noble et le plus touchant des sentiments moraux.

» Afin de faire apprécier tout le progrès obtenu dans la conservation de la vie humaine, je me contenterai de mettre en parallèle, à des époques décennales, la longueur de la vie moyenne, calculée par Deparcieux pour des têtes choisies parmi les individus qui promettaient l'existence la plus prolongée dans la première moitié du siècle dernier, et par Montferrand à l'époque écoulée de 1814 à 1831, *pour des individus quelconques :*

Longueurs comparées de la vie moyenne.

	Au XVIII[e] siècle. Pour des têtes choisies. Les deux sexes réunis.		Au XIX[e] siècle. Pour des têtes quelconques. Hommes.		Femmes.	
	Ans.	Mois.	Ans.	Mois.	Ans.	Mois.
A 10 ans	46	10	47	4	47	8 ½
A 20	40	10	40	4	40	5 ½
A 30	34	1	34	4	33	9
A 40	27	6	27	4 ½	28	3
A 60	14	3	13	7	13	5
A 80	4	8	4	11	4	10 ½
A 90	1	10	3	3	3	3

» L'allongement de la vie à toutes les époques de l'enfance, de l'adolescence, de la virilité, de l'âge mûr et de la vieillesse, pour les personnes de conformation pareille, voilà le grand fait établi par les comparaisons rigoureuses que nous venons de présenter. C'est le bienfait obtenu par les progrès des sciences et des arts appliqués au bien-être du genre humain.

» Formons des vœux pour que nos démonstrations mathématiques mettent un terme aux assertions erronées, et désolantes, propagées par mille écrits et par mille déclamations qui s'appuient sur les mortalités prétendues croissantes par l'effet du malheur et de la misère, qui diminuent au lieu d'augmenter notre patrie.

» C'est pour réfuter de telles erreurs que j'ai composé, sous le titre de *Bien-être et concorde des classes du peuple français*, l'un des petits Traités publiés par l'Académie des Sciences morales et politiques. »

M. **Augustin Cauchy** présente à l'Académie diverses Notes et Mémoires sur les objets ci-après indiqués :

« Note. — *Sur les diverses formes qu'on peut assigner au* limitateur l_x, *en prenant, par exemple,*

$$\mathrm{l}_x = \frac{1}{1+e^{-\frac{x}{\varepsilon}}}, \quad \text{ou} \quad \mathrm{l}_x = \frac{1}{2}\left(1 + \frac{x}{\varepsilon + \sqrt{x^2}}\right),$$

ε désignant un nombre infiniment petit. On trouve alors

$$\mathrm{l}_x + \mathrm{l}_{-x} = 1.$$

Alors aussi, pour une valeur de x imaginaire et de la forme $x = \alpha + 6i$, le limitateur l_x se réduit sensiblement ou à zéro ou à l'unité, suivant que la partie réelle α de x est négative ou positive. »

« Premier Mémoire. — *Sur l'intégration de l'équation aux dérivées partielles*

$$\mathrm{D}_t^2\, 8 = (a^2\,\mathrm{l}_{-x} + b^2\,\mathrm{l}_x)\,\mathrm{D}_x^2\, 8,$$

dans laquelle on suppose l'inconnue 8 assujettie à vérifier, pour une valeur nulle de t, les deux conditions

$$8 = \varpi(x), \quad \mathrm{D}_t\, 8 = 0.$$

Détermination de l'inconnue 8 à l'aide de la formule

$$8 = u\,\mathrm{l}_{-x} + v\,\mathrm{l}_x,$$

la valeur de u étant

$$u = \frac{1}{2}\mathrm{l}_{-x-at}\,\varpi(x+at) + \frac{1}{2}\mathrm{l}_{-x+at}\,\varpi(x-at)$$
$$+ \frac{1}{2}\frac{b-a}{b+a}\mathrm{l}_{x+at}\,\varpi(-x-at) + \frac{a}{b+a}\mathrm{l}_{x+at}\,\varpi\left(b\frac{x+at}{a}\right),$$

et v étant ce que devient u quand on y remplace b par $-a$, a par $-b$, et l_x par l_{-x}. Application de la formule trouvée, et des formules analogues, à la physique mathématique. »

« Deuxième Mémoire. — Dans ce Mémoire, on démontre le théorème suivant :

» Soient u, v deux fonctions entières de m variables $x, y, z, \ldots$, toutes deux

homogènes, mais l'une u du premier degré, l'autre v du second. Supposons d'ailleurs que la fonction v reste toujours positive, et que les carrés des coefficients des variables dans la fonction u donnent pour somme l'unité. Soit encore $r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2 + \ldots}$, et concevons que, dans le cas où l'on assujettit les variables $x, y, z, \ldots$ à la condition $v = 1$, on nomme H la valeur maximum de u, et V le produit des m racines positives de l'équation qui fournit les maxima et minima de r. Enfin, nommons A le produit des $m - 1$ racines positives de l'équation qui fournit les maxima et minima de r, dans le cas où les variables $x, y, z, \ldots$ sont assujetties à vérifier simultanément les deux conditions $u = 0$, $v = 1$. On aura généralement

$$AH = V.$$

Application de ce théorème et d'autres propositions analogues, 1° à la géométrie; 2° à l'intégration des équations homogènes. »

« Troisième Mémoire. — *Sur les mouvements infiniment petits de deux systèmes de molécules qui se pénètrent mutuellement, et en particulier sur les vibrations de l'éther dans un corps solide ou fluide dont chaque molécule est considérée comme un système d'atomes.* »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Communication relative aux procédés les plus convenables pour la fabrication d'un papier de sûreté; par* MM. **Thenard, Pelouze, Regnault** et **Dumas.**

« Les membres soussignés de la Commission des papiers et encres de sûreté, persuadés par de longues études que la question dont l'Académie lui avait confié l'examen est parvenue à son terme, regardent comme un devoir de l'informer des résultats obtenus et de lui soumettre les conclusions auxquelles ils se sont arrêtés.

» Depuis quelques années, appelés par le Gouvernement à faire partie de Commissions administrativement chargées de cette étude, ils ont pu suivre les progrès que la solution du problème a faits, pas à pas, de jour en jour, entre les mains des artistes habiles, qui s'en sont successivement occupés.

» Ils n'ont rien négligé pour soutenir leur zèle, pour les aider à écarter les difficultés qui les arrêtaient; mais, ils n'ont rien négligé non plus pour maintenir dans toute sa netteté, au travers des embarras de la mise en pratique, le principe fondamental auquel l'Académie avait donné sa sanction, il y plus de dix ans.

» Nous pensons que l'Académie apprendra avec intérêt que tous les

obstacles qui s'opposaient à l'application du procédé qu'elle avait regardé comme le meilleur ont été vaincus. L'expérience est venue démontrer, en outre, que ce procédé était réellement le seul qui offrît les garanties désirées, ainsi qu'elle l'avait admis. Le travail a été long et pénible, car c'est par une Lettre en date du 13 février 1826, que M. le Ministre de la Justice consultait l'Académie sur les moyens que l'Administration pourrait employer en vue de prévenir les nombreux désordres qui résultent de la falsification des écritures publiques ou privées et de préserver le trésor public du dommage que lui cause le blanchiment frauduleux du papier timbré.

» Après de longues recherches, la Commission chargée de l'examen de cette question importante et délicate, fit connaître, dans un Rapport en date du 6 juin 1831, deux méthodes également propres à rendre le blanchiment frauduleux du papier timbré impraticable, et dont l'une, au moins, pouvait opposer de grands obstacles aux falsifications d'écriture.

» L'Académie, adoptant les vues de la Commission, proposa à l'Administration de prescrire ou de conseiller l'emploi d'une encre indélébile qui s'opposerait également aux tentatives des faussaires et aux pratiques des blanchisseurs de papier timbré. Cette encre, d'un prix modique, formée avec de l'encre de Chine délayée dans de l'eau acidulée par l'acide hydrochlorique, à la dose convenable pour lui donner une densité de 1010, résiste très-bien, en effet, à tous les agents chimiques et même aux essais d'effaçage purement mécanique, pourvu que l'écriture ait convenablement pénétré le papier.

» Reconnaissant, toutefois, combien il est difficile de faire adopter, par la généralité des personnes qui ont à faire usage du papier timbré, l'emploi d'une encre déterminée, l'Académie conseillait, d'autre part, d'imprimer avec de l'encre délébile ordinaire, au milieu de chaque feuille de papier timbré, une vignette qui disparaîtrait lorsqu'on essayerait de blanchir ce papier pour le faire servir une seconde fois.

» Ces propositions devinrent l'objet d'une étude attentive de la part de l'Administration, au point de vue de leur exécution. Un travail fort bien fait, en date du 18 juillet 1836, adressé à M. le Ministre des Finances par MM. de Colmont, inspecteur des finances, et Cordier, inspecteur des domaines, montre qu'il est facile d'appliquer la vignette en encre délébile proposée par l'Académie, tant à l'aide d'une planche en bois gravée en relief qu'au moyen des caractères ordinaires de la typographie.

» Vers la même époque, l'Administration et l'Académie étaient saisies de

propositions tendant à faire adopter l'emploi d'un papier dont la pâte contenait des réactifs invisibles, mais sensibles aux agents qui décolorent l'encre et capable de se teindre énergiquement sous leur influence. A côté de ce système, vint bientôt s'en placer un autre qui consistait à composer chaque feuille de papier de deux lames minces et à interposer entre elles une vignette imprimée avec de l'encre ordinaire et destinée à s'effacer, en même temps que l'écriture, sous l'influence des agents de blanchiment ou de falsification ordinairement mis en usage.

» Deux nouveaux Rapports, en date du 6 février 1837 et du 13 mars de la même année, adoptés par l'Académie, firent connaître à l'Administration et au public les résultats des nouvelles recherches de sa Commission sur ces divers systèmes.

» Les papiers imprégnés de réactifs chimiques n'obtinrent pas son approbation. La plupart d'entre eux, tant ceux que l'on proposait dès lors que ceux qui se sont produits en si grand nombre plus tard, contiennent des cyanoferrures. Ils en acquièrent bien quelques qualités remarquables sous le rapport de la sensibilité aux réactifs ordinairement employés pour le blanchiment et pour les falsifications d'écriture; mais quand les cyanoferrures sont insolubles, il n'est pas impossible de trouver des agents qui effacent l'encre sans modifier la couleur du témoin caché dans le papier. Lorsque les cyanoferrures sont solubles, on parvient toujours à enlever la matière sensible avant d'effacer l'écriture et à l'introduire de nouveau dans la pâte du papier après avoir pratiqué le lavage ou le faux.

» En outre, comme il est possible qu'un réactif introduit dans le papier y fasse naître, sous l'influence de l'air plus ou moins humide, quelque action lente qui, en peu d'années, en altérerait profondément les qualités, avant de conseiller l'emploi de l'un quelconque d'entre eux, il faudrait s'assurer, par une expérience de très-longue durée, qu'il est réellement dépourvu de toute propriété fâcheuse sous ce rapport.

» Enfin, les cyanoferrures qui constituent les réactifs les plus sensibles, et par conséquent les plus efficaces, augmentent tous, même à faible dose, la combustibilité du papier, à tel point qu'il brûle souvent à la manière de l'amadou.

» Par tous ces motifs, la Commission de l'Académie repoussait l'emploi de ce genre de papiers dès 1837. Depuis lors, malgré les tentatives les plus variées et les plus persévérantes, aucun des nombreux auteurs des essais fondés sur ce système n'est parvenu à lever les objections graves que nous venons de résumer.

» Vers la même époque, la Commission administrative, de son côté, écartait les papiers formés de deux feuilles superposées, munies d'une vignette délébile cachée dans leur épaisseur. Elle avait reconnu que ces papiers pouvaient se dédoubler, soit spontanément, soit par des moyens mécaniques d'une facile application. Elle avait constaté que l'écriture pouvait être effacée à la surface de la feuille, sans atteindre la vignette intérieure. On avait facilement contrefait de tels papiers à l'aide des procédés lithographiques les plus ordinaires. Enfin, la Commission ne trouvait pas, dans le mode de fabrication employé pour les produire, les garanties de solidité et de durée qu'on est en droit d'exiger du papier timbré.

» Depuis lors, le papier à vignettes intérieures a été pourtant mis en usage avec utilité par des compagnies ou des maisons de commerce qui n'ont pas à se préoccuper de ces dernières considérations, et à qui il importe peu que le papier qu'elles emploient pour la confection de leurs titres ait été fabriqué à la main ou à la mécanique, qu'il soit collé à la fécule ou à la gélatine, enfin qu'il soit plus ou moins mince, plus ou moins collé, plus ou moins durable.

» Fabriqué en feuilles très-minces et faiblement collées, ce papier se laisse mieux pénétrer par l'encre, et rend les tentatives de faux plus difficiles. Mais, le système sur lequel repose sa fabrication n'est pas applicable au papier du timbre, l'Administration persistant avec raison, jusqu'ici, à se servir d'un papier solide fait à la main, collé à la gélatine, et propre à conserver, pendant de longues années, les actes auxquels il sert d'instrument.

» Les recherches de la Commission nommée par l'Académie ont coïncidé avec une transformation qui s'est opérée dans l'art de fabriquer le papier, et cette circonstance a donné lieu à une contradiction apparente entre les conclusions auxquelles elle a été conduite dans son premier Rapport, et celles qui découlent des Rapports suivants. Il est facile de s'en rendre compte.

» A l'époque où le premier Rapport de la Commission fut adopté par l'Académie, le papier qu'on trouvait dans le commerce était encore fabriqué par les anciens procédés pour la majeure partie : il était donc fait à la main et collé à la gélatine. Sur un tel papier, l'encre de Chine acidulée pénètre profondément, et trace des caractères vraiment indélébiles. L'Académie avait donc raison d'en conseiller l'emploi.

» Mais bientôt le papier fait à la mécanique, collé à la fécule et à la résine, s'empara du marché à cause de son bas prix, et il est presque le seul qu'on trouve aujourd'hui dans la consommation. L'encre de Chine acidulée

pénètre mal ce nouveau papier, et dès lors les caractères qu'elle fournit peuvent être effacés par les lavages ou par des agents mécaniques, tout en demeurant toujours inaltérables par les réactifs chimiques. C'est en vain qu'on a essayé de substituer une liqueur alcaline à la liqueur acide pour délayer l'encre de Chine; l'emploi de ces deux encres, tenté dans les bureaux de l'administration des finances, n'a pas tardé à prouver qu'on ne pouvait leur accorder une confiance supérieure à celle que mérite l'encre ordinaire elle-même.

» Par le fait du changement opéré dans la fabrication du papier, on a donc été conduit à renoncer à l'usage de l'encre indélébile.

» Restait, en conséquence, à chercher la garantie réclamée par le public et par l'Administration elle-même dans l'emploi d'une vignette délébile extérieure, seul procédé qui ait, jusqu'ici, résisté à tout contrôle. Tel était, en effet, le but d'un concours ouvert par M. Lacave-Laplagne, alors Ministre des Finances, qui a toujours mis le plus vif empressement à obtenir l'entière réalisation des vœux formés par l'Académie. Dans ce concours, les résultats obtenus par MM. Zuber, Knecht et de Beurges obtinrent d'honorables encouragements; mais la Commission jugea que le problème n'était pas résolu, du moins par les papiers produits au concours aux époques légales.

» Mais dans l'intervalle qui sépare l'envoi fait à l'Académie par M. le Ministre des Finances du travail de MM. de Colmont et Cordier, et le Rapport dont il y fut l'objet, une modification heureuse et considérable de l'une des propositions de l'Académie avait été essayée par M. Grimpé, qui ne crut pourtant pas devoir se présenter au concours que nous venons de rappeler.

» Cet habile artiste, s'emparant de la pensée de l'Académie, chercha dans l'emploi d'une vignette délébile l'obstacle à opposer à la fois aux blanchisseurs de papier timbré et aux faussaires. Il essaya de composer une vignette microscopique qui, déposée sur toute la surface du papier, composée de linéaments trop déliés pour être reproduits à la main, imprimée avec une encre délébile, fût attaquée par tous les agents qui altèrent l'écriture, et ne pût être restaurée ni par la main la plus habile, ni par aucun procédé d'impression.

» Les premiers essais de M. Grimpé obtinrent l'entière approbation de votre Commission, et tous les efforts tentés pour remplacer ce système par d'autres n'ont fait que confirmer son premier jugement.

» Ce n'est pas que le procédé primitif de M. Grimpé n'ait subi aucun changement. Loin de là : mettant à profit toutes les remarques, tous les conseils, il en a successivement amélioré, perfectionné, souvent même changé

complétement les détails ou moyens d'exécution; mais, s'il en est résulté un produit mieux en harmonie avec les exigences de l'Administration ou du public, avec les conditions d'une fabrication rapide, régulière et économique, il faut ajouter que le fond même du système n'a pas été changé.

» Ce système consiste à couvrir le papier d'une vignette générale, imprimée au moyen d'un cylindre, sur chacune de ses faces, à l'aide d'une encre délébile.

» La nature du dessin, le système de gravure du cylindre, la nature de l'encre, celle du papier, ont été, depuis onze années, l'objet de discussions et d'études incessantes auxquelles ont pris part, à divers titres, quelques-uns des membres de la Commission, et dont on comprendra sans peine toute l'importance.

» On peut tracer, sur une surface plane ou cylindrique, des traits déliés susceptibles d'être reportés sur le papier par la voie de l'impression, soit à l'aide du tour à guillocher, soit au moyen des diverses machines à graver connues, soit par l'action d'un cylindre d'acier portant des figures qu'une forte pression imprime sur un cylindre de cuivre.

» Ce dernier procédé, le seul qui produise des dessins toujours identiques, est celui que M. Grimpé a adopté. D'après tout ce qu'elle a vu depuis onze ans, votre Commission ne peut que persister dans le jugement favorable qu'elle en avait porté.

» Après avoir successivement éprouvé diverses figures géométriques comme éléments de la vignette, telles que cercles concentriques, hexagones, etc., tous les avis se sont réunis pour l'adoption des étoiles microscopiques dont se trouvent revêtus les papiers placés sous les yeux de l'Académie. C'est la figure qui a présenté à la reproduction manuelle les plus insurmontables difficultés.

» Quant à l'identité absolue de ces diverses étoiles entre elles, disons seulement qu'elles sont le produit d'un poinçon d'acier unique qui ne porte qu'une seule de ces étoiles, gravée par le plus habile artiste aidé des moyens les plus exacts de la mécanique. Ce poinçon, trempé dur, est enfoncé successivement sur les divers points de la circonférence d'un cylindre d'acier non trempé et y répète sa propre image. Ce premier cylindre, trempé dur à son tour et comprimé fortement contre de nouveaux cylindres d'acier non trempé, reproduit, aussi souvent qu'on le veut, les dessins qu'il a reçus et en recouvre toute leur surface. Ces derniers, trempés à leur tour et pressés contre des cylindres de cuivre, y multiplient à l'infini l'image du poinçon primitif et les couvrent d'étoiles identiques d'une comparaison facile et sûre

et parfaitement propres à l'impression du papier. L'identité de ces étoiles est absolue. L'examen des précautions prises pour la garantir suffit pour le démontrer. Elles consistent à faire rectifier, à l'infini, ces étoiles les unes par les autres, jusqu'à ce que le cylindre type et son produit puisse engrener, dès qu'on les met en présence, quels que soient les points qui viennent à se rencontrer.

» Dans les premiers essais de M. Grimpé, les cylindres destinés à l'impression étaient gravés en creux; aujourd'hui, ils sont gravés en relief. Cette différence, légère en apparence, mérite une explication particulière; car, en réalité, elle a les conséquences les plus importantes.

» Votre Commission a toujours essayé de maintenir en principe qu'un papier de sûreté à vignettes doit être revêtu de vignettes inimitables manuellement, tracées par une encre identique de tout point avec l'encre ordinaire; de telle sorte, que toute tentative d'altération exercée sur l'écriture soit nécessairement accompagnée d'une altération de la vignette, et que celle-ci demeure évidente par suite de l'impossibilité de restaurer le dessin détruit ou modifié.

» Or, il est résulté des essais innombrables dont la question des papiers de sûreté a été l'objet, le principe suivant, dont l'industrie tirera, on n'en saurait douter, de grandes et utiles applications.

» L'impression d'un dessin délié ne peut s'effectuer, au moyen d'une encre aqueuse, qu'à l'aide d'une gravure en relief; pour toute gravure à traits déliés en creux, il faut une encre grasse. Mais, les essais ci-joints imprimés par M. Didot prouvent que l'encre ordinaire peut s'imprimer par tous les procédés d'impression en relief.

» Aussi, tant que M. Grimpé s'est servi de cylindres gravés en creux, il a dû faire usage d'encres délébiles épaissies par du vernis, et par conséquent différentes, au moins en ce point, de l'encre ordinaire de l'écriture. Dès que M. Grimpé a adopté l'emploi d'une gravure en relief, il a pu imprimer avec l'encre ordinaire sans aucune difficulté. Le vœu de votre Commission s'est donc trouvé satisfait.

» Quelques membres de votre Commission, après mûr examen, avaient cru devoir conseiller à l'administration du Timbre de persévérer dans l'emploi du papier fabriqué à la main, feuille à feuille, collé à la gélatine et toujours un peu inégal à cause des vergeures et du manque de division de la pâte.

» Pendant très-longtemps, M. Grimpé nous a élevé des objections si spécieuses sur ce point, que nos convictions en auraient été ébranlées, si elles

avaient reposé sur une base moins ferme. Toutefois, l'expérience est venue nous donner raison. M. Grimpé imprime aujourd'hui le papier du timbre tout aussi bien et mieux peut-être que le papier continu. Sa surface rugueuse n'offre aucun obstacle réel, et si la pose des feuilles sous le cylindre entraîne quelque dépense que l'adoption du papier continu pourrait éviter, l'avantage de continuer à livrer à la consommation un papier éprouvé par un emploi de quatre siècles au moins mérite bien quelque considération.

» Ainsi se trouve réalisée la formule dont nous avons poursuivi l'application sans relâche et avec une persévérance que nous ne regrettons pas : Sans rien changer à la nature du papier, couvrir ses deux surfaces d'un dessin manuellement inimitable, ne pouvant pas être transporté sur pierre, d'une contrefaçon impossible et tracé avec une encre absolument identique avec l'encre de l'écriture.

» Bien entendu que cette formule doit recevoir, dans ses diverses applications, quelques compléments indispensables.

» En ce qui concerne la fabrication du papier timbré, nous proposons :

» 1°. De fabriquer un papier portant un filigrane caractéristique, répété assez souvent dans toute l'étendue de la feuille, pour qu'il soit impossible, en effaçant les vignettes, de convertir un fragment de papier timbré en papier ordinaire ;

» 2°. De recouvrir les deux surfaces de ce papier d'une vignette microscopique mariée par une combinaison fortuite et non susceptible d'être réalisée de nouveau, avec une vignette artistique très-apparente et propre à caractériser le papier timbré ;

» 3°. De tirer au besoin, par le procédé des fondus, sur chaque marge à gauche de la feuille, un liséré en encre indélébile, tout le reste de la feuille étant tiré en encre délébile.

» Au moyen de ces précautions, le papier timbré, caractérisé par son filigrane, ne peut plus être confondu avec le papier ordinaire ; il échappe aux contrefaçons au moyen du mariage de la vignette géométrique et de la vignette artistique ; il garantit des faux partiels au moyen de la vignette géométrique ; il évite le transport et les faux généraux par l'impossibilité de raccorder ou de reproduire le liséré en encre indélébile.

» Le système proposé par M. Grimpé, et perfectionné par la discussion, offre seul tous ces avantages.

» Cependant la lithographie était entrée, de son côté, dans la lutte et elle n'a pas peu contribué à fournir les moyens à l'aide desquels toutes les difficultés ont été successivement vaincues. Trois artistes très-habiles,

MM. Knecht, Quinet et Lemercier, ont soumis successivement au Gouvernement ou à la Commission des produits curieux et souvent très-dignes d'encouragement.

» Tant que la lithographie a voulu se servir de ses procédés ordinaires, elle a dû employer des encres grasses ou au vernis et, par conséquent, différentes de l'encre ordinaire. Dès qu'elle a fait usage de pierres gravées en relief, elle a pu se servir de l'encre ordinaire de l'écriture.

» Ainsi, la lithographie peut fournir sur des papiers quelconques des épreuves d'un dessin très-délié, imprimé avec l'encre aqueuse que nous employons pour l'écriture ordinaire.

» Mais la lithographie ne connaît pas encore de procédé mécanique qui lui permette de répéter la même figure indéfiniment sur ses pierres, en lui conservant une identité absolue. Elle est forcée de se servir de machines à graver, qui généralement procèdent par lignes continues tracées à l'aide d'une pointe fine sur le vernis qui recouvre la pierre. Tout le monde sait combien il serait difficile de reproduire avec une certitude absolue la même figure un certain nombre de fois avec de telles machines.

» Toutefois, la lithographie permet de couvrir à très-bas prix la surface du papier des effets de commerce, des actions au porteur, etc., de vignettes artistiques d'un effet d'ensemble agréable et si riches en détails que leur altération manuelle soit extrêmement difficile. Les commerçants et les compagnies qui revêtent leurs papiers de vignettes, et qui, en général, font usage de vignettes indélébiles, trouveraient une garantie réelle, sans dépense aucune, dans l'adoption des vignettes lithographiques en encre délébile.

» C'est cette situation que nous avons voulu résumer dans les conclusions suivantes adressées à M. le Ministre des Finances, à la suite d'un nouvel examen de la question dont nous avons été récemment chargés par lui.

Rapport de la Sous-Commission chargée de l'examen du procédé proposé pour prévenir le lavage des papiers timbrés et les falsifications d'écriture.

» Les membres de la Sous-Commission des papiers timbrés chargée d'examiner les procédés de MM. Grimpé et Lemercier, après s'être livré aux expériences et comparaisons nécessaires, déclarent :

» 1°. Que ce nouvel examen n'a fait que les confirmer dans l'opinion énoncée au sujet du papier de M. Grimpé par l'Académie des Sciences et par les Commissions précédemment nommées. Ils regardent les procédés adoptés par cet artiste comme éminemment propres à prévenir le lavage

du papier timbré, les faux généraux en écriture publique ou privée et les faux partiels eux-mêmes, dans l'immense majorité des cas.

» 2°. Ils croient toutefois de leur devoir de faire connaître tout l'intérêt que leur ont inspiré les procédés et les produits de M. Lemercier. D'heureuses combinaisons lui ont permis d'obtenir, au moyen de la lithographie, des papiers d'une exécution économique, sûre et rapide, qui, sans avoir toute la perfection des papiers de M. Grimpé, offrent de très-grands avantages, dont le commerce et les compagnies pourront tirer parti pour prévenir les contrefaçons ou falsifications d'écriture qu'ils ont à redouter.

» 3°. La Sous-Commission déclare que les garanties qu'elle trouve dans les papiers de M. Grimpé :

» 1°. Contre les faux partiels, tiennent à la difficulté excessive de toute imitation manuelle du dessin adopté par cet artiste;

» 2°. Contre les faux généraux, à l'impossibilité de son transport sur la pierre lithographique;

» 3°. En ce qui regarde la contrefaçon, à la certitude que le type en sera inimitable.

» L'Académie comprendra le sentiment de réserve qui nous empêche de placer sous ses yeux les essais sans nombre à l'aide desquels notre opinion s'est fixée.

» Notre devoir était, sans doute, de pratiquer tous les procédés connus de falsifications des écritures, de les perfectionner, d'en inventer de nouveaux au besoin. Nous n'y avons pas failli, et il nous est resté dans les mains les preuves irrécusables que tout timbre ou dessin connu jusqu'ici peut être falsifié ou contrefait.

» Mais notre devoir aussi est de conserver, autant qu'il dépend de nous, le secret de ces dangereuses épreuves, et d'en réserver la connaissance pour le Gouvernement et les administrations publiques dont la responsabilité est intéressée à leur appréciation.

» Tel est le motif qui nous empêche de mettre sous les yeux de l'Académie les résultats de nos expériences, et qui veut que nous nous bornions à une simple communication renfermant des assertions et des opinions purement personnelles. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ART NAUTIQUE. — *Des naufrages sur les côtes à marées; par* M. KELLER, ingénieur-hydrographe. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Arago, Duperré, Babinet.)

« Le but essentiel de ce travail est de fournir aux marins des moyens pratiques d'un usage facile pour déterminer et prédire d'avance les chances de la navigation dans toutes les localités sujettes aux marées, de montrer comment les courants de marées ont pu être la cause déterminante des naufrages si multipliés pendant ces dernières années, et de tirer de ces faits des instructions propres à prévenir des sinistres analogues à l'avenir.

» Suivant l'auteur, l'impulsion des courants de marées transformerait la route présumée d'un navire en un zigzag dont les bordées correspondraient aux parcours alternatifs des courants opposés de flot et de jusant.

» Or ces parcours étant, en effet, considérables dans le voisinage des côtes ou des hauts fonds étendus, là évidemment il peut y avoir danger d'être drossé, sans le savoir, hors de la ligne que l'on croit suivre, surtout si le zigzag de la route vraie s'opère à terre de celle présumée; ce qui doit arriver quand l'instant du dernier point observé au large coïncide avec l'étale de basse mer; car, à partir de cet instant, la route vraie s'écarte de celle présumée dans le sens du flot sous l'impulsion de ce courant dirigé vers la terre, et cet écart progressif jusqu'à l'étale de haute mer, où il atteint un maximum égal au parcours du flot, diminue ensuite pendant le jusant, à la fin duquel il se trouve effacé; en sorte que la route vraie n'a de commun, dans ce cas, avec la route présumée, que les étales de basse mer.

» Au contraire, quand le point observé coïncide avec l'étale de haute mer, la route vraie s'écarte au large de celle présumée, et n'a de commun avec elle que ses points de rebroussement correspondant aux étales de haute mer.

» L'instant du départ d'un port à marée aurait également une grande influence sur la position du zigzag de la route vraie par rapport à celle présumée, à cause des retards croissants des étales en allant de la côte au large.

» Ainsi, l'étale de basse mer au large retardant de trois heures sur celle perçue au rivage, en partant de terre à la basse mer, on pourrait arriver au

large à l'étale de basse mer, ou au commencement de flot, après avoir déjà perçu trois heures de flot dans la zone littorale; de là un écart initial dans le sens du flot qui subsisterait à toutes les étales de basse mer ultérieures, et qui, aux étales de haute mer, s'augmenterait de tout le parcours du flot.

» Au contraire, en partant de terre à la haute mer, on percevrait un écart initial dans le sens du jusant, ou vers le large, qui subsisterait à toutes les étales de haute mer ultérieures, et s'augmenterait de tout le parcours du jusant aux étales de basse mer. D'après ces principes, M. Keller explique pourquoi, dans ces derniers temps, le nombre des naufrages a été plus considérable pour les navires à vapeur que pour les navires à voiles.

» On n'ignore pas que les navires à voiles ne peuvent guère franchir le chenal tortueux de la sortie d'un port de marée s'ils ne sont favorisés par le courant de jusant; d'un autre côté, généralement leur tirant d'eau les oblige d'attendre la haute mer pour appareiller. Or, en traversant la zone littorale avec le jusant, ils allongent ce courant de tout le retard des étales du large sur celles près du rivage, et subissent par suite un écart initial qui rejette le zigzag de leur route vraie au large de leur route présumée. Les navires à vapeur, au contraire, n'étant pas astreints à la nécessité d'attendre le jusant, à cause de leur force motrice et de leur faible tirant d'eau, peuvent se mettre en route à la basse mer ou par le flot, et subissent par suite un écart initial dans le sens du flot qui rejette le zigzag de leur route vraie tout entier à terre de leur route présumée.

» Ainsi, tandis que les circonstances propices à l'appareillage des navires à voiles les garantissent de tout écart de route dans le sens du flot, les navires à vapeur, au contraire, peuvent en courir le danger, et le subissent quand ils se mettent en route à la basse mer ou pendant le flot. Or, d'après l'analyse des divers naufrages discutés par M. Keller, la cause première de la perte du *Groënland,* le 26 août 1844, à 10^h15^m du matin, à l'instant de la haute mer, serait d'avoir quitté Mogador la veille au soir à la basse mer à 3^h45^m.

» De même, *le Papin* aurait subi un écart initial dans le sens du flot pour être parti de Cadix, la veille de son naufrage, pendant le premier flot (le 5 décembre 1845, à 2 heures du soir), une heure avant l'étale de basse mer, au large.

» Au contraire, *le Narval,* qui longeait dans le même temps la côte nord-ouest d'Afrique, après avoir fait son point le 5 décembre 1845, à 8 heures du soir, à 5 milles au nord du cap Sportel, a dû subir des écarts au large de sa route présumée, son point de départ coïncidant avec l'étale de haute mer; et ce serait à cette circonstance qu'il devrait de n'avoir pas par-

tagé le sort du *Papin*. L'heure de midi, à laquelle *le Caraïbe* observa son point pour la dernière fois, le 10 janvier 1847, veille de son naufrage sur la côte du Sénégal, coïncidait avec l'instant de l'étale de basse mer au large, et implique par suite un écart de route dans le sens du flot ou vers la terre pour l'heure du naufrage, le 11 janvier, à $7^h 35^m$ du matin.

» M. Keller explique de même, par l'influence des courants de marées, le naufrage de *la Méduse* sur le banc d'Arquin, et celui de la frégate *la Gloire* et de la corvette *la Victorieuse* sur la côte occidentale de Corée.

» Cependant, le but de M. Keller n'est pas tant d'expliquer les naufrages passés que de prévenir ceux à venir, en fournissant aux marins des moyens pratiques d'un usage facile qui permettent dans chaque cas particulier de mettre en œuvre les données fournies par la localité où l'on navigue, afin d'y prédire d'avance les chances de la navigation selon le régime des courants de marées. »

M. **Parchappe** adresse un supplément à son travail *sur le cœur*.

(Commission précédemment nommée : MM. Magendie, Flourens, Velpeau.)

M. **Perreaux** soumet au jugement de l'Académie *un sphéromètre* de son invention dans lequel la mobilité des pieds, astreints d'ailleurs à conserver entre eux certains rapports de position, permet d'opérer sur tous les différents diamètres et sur toutes les courbes convexes ou concaves d'un verre lenticulaire.

(Commissaires, MM. Babinet, Duhamel, Regnault.)

CORRESPONDANCE.

M. **Arago** donne de vive voix quelques renseignements sur les particularités qu'a présentées l'aurole boréale du 17 novembre, d'après les observations faites à Cirey, au Havre, à Grenoble, à Montpellier, à Bordeaux, à Venise, à Florence, à Pise, à Madrid.

Nous reproduisons ici les particularités remarquées à Montpellier :

« Voici l'aspect que présentait le ciel, vendredi soir à 9 heures, moment où le phénomène allait atteindre sa plus belle phase. Au nord, à l'horizon, une bande lumineuse occupait environ 50 degrés, déclinant un peu vers le couchant, et ressemblant à la première aube du matin. Au-dessous, quelques nuages, tranchant, par leur noirceur, avec la clarté du ciel. Au-

dessus des nuages, une lumière rouge, fort vive par moments, s'élevait à 50 degrés environ, sur une étendue de 90 degrés. L'éclat de la bande lumineuse a augmenté jusqu'à $9^h 30^m$; elle effaçait alors la grande Ourse; entre la Polaire, la Lyre et le Cocher, aucune étoile n'était visible. Le nuage rouge, au milieu duquel brillait l'étoile Wéga, éclatante de blancheur, paraissait se déplacer et subir des changements d'intensité.

» Mais ce qu'il y a de plus remarquable dans le phénomène, ce sont les rayons ou jets de lumière qui s'élevaient, à certains moments, dans une direction à peu près verticale, s'évanouissant quelques minutes après, pour reparaître sur d'autres points, et qui conservaient, pendant leur apparition, une parfaite immobilité. Ces rayons, sensiblement parallèles au méridien magnétique, atteignaient jusqu'au zénith. Les uns étaient d'un rouge vif et contrastaient avec la teinte blanche des autres.

» A 10 heures, les jets de lumière se succédaient toujours, à de courts intervalles; mais au lieu de s'élever parallèlement, ils paraissaient diverger d'un point placé au-dessous de l'horizon. La clarté blanche avait diminué d'intensité; les nuages rouges s'étaient étendus vers le couchant et embrassaient alors un intervalle de 150 degrés, savoir, 50 degrés à l'est et 100 degrés à l'ouest. L'étoile de l'Aigle brillait à travers la lueur rouge qui, au levant, atteignait presque la constellation du Cocher.

» Pendant ce temps, l'aiguille aimantée a été observée avec soin, et nous avons constaté un écart vers l'est, de plus de 1 degré. L'aiguille ne présentait pas des secousses brusques, mais des variations lentes et irrégulières. L'aurore boréale a persisté jusqu'au crépuscule du matin, qui en a fait disparaître les dernières traces. »

Les faits observés à Pise ont une grande importance. Aussi insérerons-nous ici la totalité de la Lettre de M. **Matteucci** à M. *Arago* :

« ... Permettez-moi de vous donner la description d'une très-belle aurore boréale qui s'est montrée ici le 17 au soir, avec des circonstances assez singulières.

» Le ciel était pur et les étoiles brillaient d'une vive lumière; depuis quelques jours la température de l'air était froide plus qu'à l'ordinaire dans cette saison. Je venais de parcourir la ville, pour aller au bureau du télégraphe électrique, qui est placé à la station du chemin de fer, hors de la ville. Le long du chemin j'avais vu trois étoiles filantes très-brillantes parcourir le ciel dans différentes directions : du côté du nord, une couche de nuages légers était appuyée sur l'horizon, au-dessus duquel elle s'élevait de

15 à 20 degrés, et toujours en diminuant de densité. Vers 9^{h}30^m, nous avons été surpris, au bureau du télégraphe, par la suspension soudaine de la marche des machines, qui avaient toujours très-bien fonctionné pendant toute la journée; cela arrivait en même temps aux machines de la station de Florence. Nous essayâmes de les faire aller, soit en augmentant la force du courant, soit en agissant sur les machines et sur les manipulataires; tout fut inutile. De temps en temps l'aiguille marchait par saccades; puis elle s'arrêtait brusquement, l'ancre restant attachée aux électro-aimants. Ces phénomènes étaient exactement semblables à ceux qui se produisent toutes les fois qu'il y a un orage.

» A 9^h 55^m, je sortis du bureau pour observer le ciel, qui était toujours clair, et je fus frappé d'une lumière rougeâtre qu'on voyait du côté du nord au-dessus des nuages. Je demandai tout de suite à la sentinelle, depuis combien de temps cette lumière avait apparu, et j'appris qu'on avait commencé de la voir depuis quinze minutes. Je courus vite chez moi, afin de mieux observer le phénomène sur la terrasse du cabinet, qui est élevée de 40 mètres à peu près. La lumière a toujours augmenté d'intensité et d'étendue jusqu'à 10^{h}30^m; à cette heure elle était d'une couleur rouge sang très-intense. On ne voyait pas la disposition en arc, qui, suivant le plus grand nombre des observations, se rencontre dans l'aurore boréale. Au lieu de cela, c'étaient de grands nuages d'un rouge plus ou moins vif, tantôt séparés, tantôt réunis, qui se répandaient du nord vers l'est, et qui s'élevaient quelquefois jusqu'au zénith. J'ai vu deux fois un long jet de lumière d'une couleur jaune citrine, s'élever à travers le nuage rouge jusqu'à sa sortie de ce nuage, ayant son sommet dans la direction du méridien magnétique. Ce jet de lumière, pendant les deux ou trois minutes de sa durée, avait l'apparence d'un mouvement d'allongement et de raccourcissement successif. Les étoiles seules de première grandeur étaient visibles à travers cette lumière rouge de l'aurore boréale. Une étoile filante très-brillante a traversé cette lumière dans la direction du nord à l'est, presque parallèlement à l'horizon. Peu à peu la lumière rouge est allée en diminuant d'intensité en se répandant vers l'est, et à 10^{h}50^m elle avait complétement disparu.

» Le ciel était, vers minuit, couvert d'un léger brouillard. Pendant le phénomène, la pression barométrique était 766^{mm},35; le thermomètre marquait + 4°,80 centigrades; l'hygromètre de Saussure marquait 89 degrés; le vent de sud-est soufflait légèrement.

» L'aurore boréale était déjà commencée lorsque j'ai élevé sur la ter-

rasse l'électromètre atmosphérique à flamme. Pendant plusieurs minutes j'ai obtenu des signes très-forts d'électricité positive; la feuille ne faisait que toucher la colonne négative, se détacher pour la retoucher de nouveau, et ainsi de suite. Après minuit, les signes d'électricité étaient à peine sensibles; les machines électromagnétiques, qui étaient restées jusqu'à minuit sans fonctionner, ont repris après, et comme à l'ordinaire, *sans qu'il ait été fait le moindre changement* ni dans les piles, ni dans les machines même.

» Je m'abstiens de tout commentaire sur ces phénomènes, qui me paraissent pourtant de quelque intérêt et dignes de fixer l'attention des observateurs qui sont dans le cas de voir souvent et de plus près les aurores boréales. »

M. **Grimpé** adresse des remarques relatives à la communication faite dans la précédente séance par M. *Seguier* sur la fabrication du papier-monnaie. M. Seguier, en recommandant, comme moyen de sûreté, un certain genre de vignettes imprimées en encre délébile, avait déclaré que l'idée ne lui appartenait pas, mais qu'elle était due à un artiste que, du reste, il ne nommait pas. M. Grimpé annonce que c'est lui que M. Seguier a voulu désigner.

M. **Seguier** confirme cette assertion, et déclare qu'il a lui-même instruit M. *Grimpé* de la communication qu'il se proposait de faire à l'Académie, afin qu'il pût, s'il le jugeait convenable à ses intérêts, revendiquer ce qui lui appartenait dans l'invention.

M. **Quinet** adresse une réclamation également relative à l'invention des vignettes en encre délébile considérées comme moyen de prévenir les faux, et présente, en outre, quelques remarques sur ce que lui paraît présenter d'incomplet, comme garantie contre la circulation des faux billets de banque, le procédé de fabrication du papier conseillé par M. Seguier.

M. **Pappenheim** demande et obtient l'autorisation de reprendre divers Mémoires et Notes qu'il a présentés, et sur lesquels il n'a pas été fait de Rapport.

M. **Feron** appelle l'attention de l'Académie sur un dispositif au moyen duquel il croit avoir résolu le problème du mouvement perpétuel.

Cette communication est du nombre de celles que l'Académie ne prend pas en considération.

M. **Bonnet** adresse une Lettre relative à la dénomination que doivent porter les fractions décimales du franc moindres qu'un centime.

M. **Benoit**, de l'Hérault, adresse quatre *paquets cachetés*.
L'Académie en accepte le dépôt.

A 4 heures et demie, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 6 heures. A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 27 novembre 1848, les ouvrages dont voici les titres :

Encyclopédie moderne. Dictionnaire abrégé des Sciences, des Lettres et des Arts, etc.; nouvelle édition, publiée par MM. DIDOT, *sous la direction de* M. L. RENIER; 212[e] livraison; in-8°.

Description des Machines et Procédés consignés dans les Brevets d'Invention, de Perfectionnement et d'Importation, dont la durée est expirée, et dans ceux dont la déchéance a été prononcée; publiée par les ordres du Ministre du Commerce; tome LXXVII; in-4°.

Essai d'une théorie sur la nature de l'agent dont l'influence produit le choléra-morbus épidémique; par M. le docteur G. THERIANO. Paris, 1848; brochure in-8°.

Cinquième Mémoire sur l'induction; par M. ÉLIE WARTMANN; brochure in-8°.

Revue médico-chirurgicale de Paris, sous la direction de M. MALGAIGNE; novembre 1848; in-8°.

Réfutation de la solution synthétique donnée par Newton du problème des forces centrales; par M. PASSOT; $\frac{1}{2}$ feuille autographiée.

Magnetical... *Observations magnétiques et météorologiques faites à l'observatoire royal de Greenwich pendant l'année* 1846, *sous la direction de* M. G. BIDDELL AIRY, astronome royal, *publiées par ordre de l'Amirauté.* Londres, 1848; 2 vol. in-4°.

Astronomical... *Observations astronomiques faites à l'observatoire de Cambridge; par* M. JAMES CHALLIS, *pendant l'année* 1843; vol. XV, *avec un appendice concernant l'équatorial de Northumberland et sa coupole.* Cambridge, 1848; in-4°.

Report of the... *Rapport sur la dix-septième réunion de l'Association britannique pour l'avancement des Sciences, tenue à Oxford en* 1847. Londres, 1848; in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER; n° 652; in-4°.

Ueber die... *Sur la fermentation vineuse; par* M. SCHUBERT. Wurtzbourg, 1849; in-4°. (Renvoyé à M. REGNAULT pour un Rapport verbal.)

Raccolta scientifica... *Recueil scientifique de Physique et de Mathématiques;* n° 21; in-8°.

Gazette médicale de Paris; n° 48.

Gazette des Hôpitaux; n°s 134 à 136.

L'Académie a reçu, dans la séance du 4 décembre 1848, les ouvrages dont voici les titres:

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, 2e semestre 1848; n° 22; in-4°.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, 1er semestre 1848; tome XXVI; in-4°.

Annales des Sciences naturelles; juillet 1848; in-8°.

De l'art militaire chez les Arabes, au moyen âge; par M. RAINAUD; brochure in-8°.

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine; tome XIV, n° 4; in-8°.

Encyclopédie moderne. Dictionnaire abrégé des Sciences, des Lettres et des Arts, etc.; nouvelle édition, publiée par MM. DIDOT, *sous la direction de* M. L. RENIER; 213e livraison; in-8°.

Du cœur, de sa structure et de ses mouvements; par M. PARCHAPPE; feuilles 13 à 20, in-8°; avec planches in-4°.

Bulletin de la Société d'horticulture de l'Auvergne; août et septembre 1848; in-8°.

De la poudre à canon; par M. DELONCHAMP; brochure in-8°.

Annales forestières; novembre 1848; in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales; décembre 1848; in-8°.

Journal des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie; novembre 1848; in-8°.

L'Abeille médicale; décembre 1848; in-4°.

Le Moniteur agricole; par M. MAGNE; 23e livraison; in-8°.

Bibliothèque universelle de Genève; octobre 1848; in-8°.

Flora batava; 155e livraison; in-4°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER; n° 653; in-4°.

Beitrage... *Essai sur la statistique agricole et forestière du grand-duché de Schleswig et Holstein, publié sous les auspices de la Société agricole et forestière d'Allemagne; par* MM. NEVENTLOW-FAVRE *et* BARNSLTEDT, *et présenté à la onzième réunion de la Société.* Altona, 1847; in-8°. (Avec une carte géognostique du Duché.)

Die bodenbildung... *Essai sur la constitution géognostique du grand-duché de Schleswig et Holstein;* brochure in-8°. (Avec une carte géognostique du Duché.)

Raccolta... *Recueil scientifique de Physique et de Mathématiques;* n° 22; 15 novembre 1848; in-8°.

Gazette médicale de Paris; n° 49; in-4°.

Gazette des Hôpitaux; nos 137 à 139; in-fol.

ERRATA.

(Séance du 27 novembre 1848.)

Page 558, ligne 26, *au lieu de* MM. GUILLEMIN présentent à l'Académie divers produits en fer émaillé, *lisez* MM. JACQUEMIN présentent, etc.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES. — OCTOBRE 1848.

JOURS du MOIS.	9 HEURES DU MATIN. BAROM. à 0°.	9 HEURES DU MATIN. THERM. extér.	9 HEURES DU MATIN. HYGROM.	MIDI. BAROM. à 0°.	MIDI. THERM. extér.	MIDI. HYGROM.	3 HEURES DU SOIR. BAROM. à 0°.	3 HEURES DU SOIR. THERM. extér.	3 HEURES DU SOIR. HYGROM.	9 HEURES DU SOIR. BAROM. à 0°.	9 HEURES DU SOIR. THERM. extér.	9 HEURES DU SOIR. HYGROM.	THERMOMÈTRE. MAXIMA.	THERMOMÈTRE. MINIMA.	ÉTAT DU CIEL A MIDI.	VENTS A MIDI.
1	752,52	+15,5		752,00	+19,8		751,08	+18,6		751,36	+12,4		+19,8	+ 8,9	Beau	S. O.
2	751,80	+11,3		751,68	+15,8		750,72	+17,4		750,64	+12,8		+17,9	+ 9,2	Couvert	S. S. O.
3	752,02	+13,2		753,00	+15,3		753,32	+17,4		756,10	+11,2		+17,8	+11,5	Couvert	O.
4	758,85	+13,5		759,66	+15,2		760,40	+16,7		761,93	+15,9		+17,2	+ 8,7	Pluie fine	S.
5	764,58	+16,6		764,30	+19,2		763,60	+19,7		763,55	+15,0		+20,6	+12,2	Beau	S. S. E.
6	763,23	+15,2		762,39	+20,0		761,65	+21,8		761,90	+14,5		+22,0	+ 9,6	Beau	S.
7	761,20	+14,0		760,50	+18,8		759,34	+21,4		759,56	+13,7		+21,6	+ 9,2	Brouillard léger	E. S. E.
8	759,65	+15,0		759,56	+19,4		759,22	+21,4		761,65	+15,1		+21,6	+ 9,5	Beau	O.
9	761,36	+14,6		760,60	+18,0		757,91	+18,3		755,52	+14,7		+18,9	+11,9	Éclaircies	S. O.
10	754,63	+13,9		753,19	+15,2		751,90	+14,7		752,48	+12,5		+15,4	+10,7	Couvert	O.
11	754,95	+12,2		754,94	+14,7		754,60	+15,0		755,19	+ 9,2		+15,8	+ 8,6	Nuageux	N. O.
12	755,65	+11,1		755,40	+13,1		754,88	+13,5		755,43	+ 9,9		+13,5	+ 6,3	Couvert	O. N. O.
13	755,06	+10,9		755,77	+12,2		754,89	+12,9		755,81	+ 9,2		+13,2	+ 8,9	Couvert	N. E.
14	756,36	+ 7,5		755,61	+10,9		754,93	+11,9		754,94	+ 9,2		+12,0	+ 4,8	Couvert	N. N. E.
15	753,70	+ 9,5		753,12	+11,3		751,83	+10,8		750,45	+ 6,7		+11,5	+ 8,4	Couvert	E.
16	748,41	+ 4,0		748,54	+ 8,3		748,30	+10,8		749,88	+ 6,4		+11,4	+ 3,7	Couvert	N. O.
17	751,40	+10,4		751,47	+12,6		750,71	+13,1		749,20	+10,0		+13,6	+ 5,9	Nuageux	O.
18	742,53	+ 7,0		740,86	+ 7,4		739,92	+ 8,5		741,15	+ 7,5		+ 8,5	+ 6,7	Pluie	N.
19	743,70	+ 5,8		744,86	+ 6,7		745,61	+ 7,6		747,31	+ 7,1		+ 7,7	+ 5,5	Couvert	N.
20	749,55	+ 6,5		751,00	+ 5,8		751,78	+ 9,0		753,79	+ 5,8		+ 9,4	+ 5,8	Pluie	S.
21	756,33	+ 9,3		756,85	+10,1		756,61	+ 9,9		758,14	+ 5,3		+10,8	+ 2,9	Couvert	S.
22	757,25	+ 4,2		756,01	+11,4		754,12	+12,6		753,83	+10,9		+12,8	+ 1,1	Très-nuageux	S. S. E.
23	754,72	+13,0		754,06	+16,4		752,61	+15,7		750,77	+10,5		+17,0	+10,6	Beau	S. fort.
24	750,54	+10,7		750,23	+16,4		749,84	+16,8		747,93	+14,7		+17,8	+ 8,7	Couvert	S.
25	748,60	+16,2		749,73	+16,9		750,23	+16,9		753,30	+10,2		+17,5	+12,9	Couvert	S. O. fort.
26	757,73	+ 9,2		757,79	+10,4		756,33	+12,2		754,66	+10,8		+13,5	+ 8,4	Brouillard	S. S. E.
27	747,26	+13,0		746,46	+17,2		747,53	+15,6		751,15	+11,5		+17,4	+ 9,4	Couvert	S.
28	751,87	+11,0		752,17	+14,4		752,20	+14,8		752,88	+ 9,4		+15,6	+ 9,8	Nuageux	S. fort.
29	749,30	+11,6		748,94	+14,0		747,77	+14,7		748,77	+11,3		+15,7	+ 9,4	Couvert	S.
30	748,31	+11,2		748,08	+12,3		747,79	+11,4		746,42	+ 8,6		+12,4	+10,4	Pluie	S. E.
31	747,40	+ 7,2		747,74	+ 9,1		747,81	+ 9,1		749,06	+ 8,8		+ 9,1	+ 6,8	Couvert	S.
1	757,98	+14,3		757,69	+17,7		756,91	+18,7		757,47	+13,8		+19,3	+10,1	... Moy. du 1er au 10	Pluie en centimètres.
2	751,13	+ 8,5		751,16	+10,3		750,75	+11,3		751,32	+ 8,1		+11,7	+ 6,5	... Moy. du 11 au 20	Cour. 5,306
3	751,76	+10,6		751,64	+13,5		751,17	+13,6		751,54	+10,2		+14,5	+ 8,2	... Moy. du 21 au 31	Terr. 4,594
	753,56	+11,1		753,43	+13,8		752,88	+14,5		753,38	+10,7		+15,1	+ 8,3	... Moyenne du mois......	+ 11°,7

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 11 DÉCEMBRE 1848.

PRÉSIDENCE DE M. POUILLET.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ASTRONOMIE. — *Sur l'anneau de Saturne; par* M. FAYE.

« Je comptais présenter beaucoup plus tôt à l'Académie quelques observations que j'ai faites cette année sur les phénomènes de disparition et de réapparition de l'anneau de Saturne; mais la brillante découverte d'un 8e satellite, due presque simultanément à M. Lassell, de Liverpool, et à M. Bond, des États-Unis, m'avait fait oublier cette communication. Les intéressantes remarques que M. Schmidt, adjoint de M. Argelander, directeur de l'observatoire de Bonn, a consignées dans l'un des derniers numéros du Journal astronomique de M. Schumacher, viennent de me rappeler mes propres observations.

» Voici donc un extrait de mon journal; quant aux dessins qui s'y trouvent, je ne puis les reproduire ici.

» 23 *août*. — Vu Saturne sans anneau : une bande noire très-étroite, l'ombre de l'anneau, le traverse par le milieu, exactement dans la direction de deux satellites situés à droite (en apparence). Au-dessus et au-dessous de la ligne noire se trouvent deux bandes brillantes. Même éclat sur tout le

reste du disque. Lunette de Cauche, ouverture de 137 millimètres; longueur focale de 23 décimètres; grossissements variés de 50 à 200 fois.

» 24 *août*. — On voit encore, comme hier, mais plus difficilement, la ligne noire équatoriale qui divise le disque de Saturne. Le ciel est un peu moins beau; mais chaque fois que le disque apparaît nettement terminé, la ligne noire se montre aussi, faible, mais très-perceptible. Bande lumineuse au-dessous de la ligne noire, située par conséquent dans l'hémisphère inférieur.

» 27 *août*. — La ligne d'ombre, ou bande grisâtre, se voit encore très-bien. Immédiatement au-dessous, se trouve la large zone lumineuse, bien terminée par en bas. Rien de plus net et de mieux accusé que cette bande brillante, dont l'éclat surpasse de beaucoup celui du reste du disque.

» 28 *août*. — Mêmes apparences. La ligne grise paraît très-bien, ainsi que la bande inférieure lumineuse. La ligne grise a une largeur sensible; elle n'est pas nettement terminée; par tout le disque, elle a la même teinte.

» 1er *septembre*. — On ne voit plus la ligne grise, ou plutôt on la soupçonne seulement par instants à la limite supérieure de la bande brillante, qui paraît mieux qu'auparavant. Il n'y a toujours qu'une seule zone lumineuse. Le ciel était beau, mais les images étaient diffuses et ondulantes. Je crois avoir vu la ligne grise se former par instants lorsque la planète n'ondulait pas.

» 2 *septembre*, à 13^{h}30^{m}, temps moyen. — Traces très-douteuses de la ligne grise. Le ciel est peu favorable; la planète ondule beaucoup. Par instants, les images sont nettes, et alors je crois voir la ligne grise et une trace de la tranche de l'anneau. J'ai regardé longtemps et avec divers oculaires pour m'assurer de la réalité de l'anneau, et j'ai souvent douté si de petits satellites voisins de la planète ne produisaient pas une illusion de ce genre; mais jamais auparavant je n'avais eu la même impression. Je crois bien avoir vu la tranche de l'anneau, un jour par conséquent avant l'époque fixée pour sa réapparition. A 15 heures, je regarde Saturne de nouveau: le ciel est devenu plus nébuleux; on n'aperçoit ni trace de l'anneau, ni satellites.

» 3 *septembre*. — A 13^{h}30^{m}, on voit distinctement la tranche de l'anneau, et mon impression actuelle se rapporte pleinement à celle moins nette d'hier. On distingue mieux et plus souvent l'anse de gauche (l'orientale en réalité) que celle de droite. Bande très-brillante; pas de ligne grise.....

» 11 *septembre*. — Vu l'anneau très-distinctement à 12^h30^m et à 14^h30^m (1).

» 12 *septembre*. — Le ciel est couvert; impossible d'observer la seconde disparition de l'anneau.

» 13 *septembre*. — Ciel nuageux, Saturne un peu faible, clair de lune; on ne voit plus l'anneau.

» D'après les éléments qui fixent dans l'espace, suivant Bessel, la position de l'anneau de Saturne, le plan de l'anneau devait passer le 3 septembre par le Soleil. Avant cette époque, le Soleil étant d'un côté de cet anneau et la Terre se trouvant du côté opposé, l'anneau devait être invisible. Mais il résulte de mes observations que le phénomène de la réapparition a eu lieu, non pas le 3, mais le 2 septembre avant 13^h30^m. Quant au passage de la Terre par le plan de l'anneau, le 12 septembre, le ciel était malheureusement couvert à Paris et à Bonn; cette importante observation a échappé à M. Schmidt et à nous. La discordance que je viens de signaler entre la théorie et l'observation, discordance qui, du reste, n'est pas confirmée par l'astronome de Bonn (M. Schmidt s'est servi alors d'une lunette de Fraunhofer, de 5 pieds de foyer, plus faible sans doute que la mienne), ne surprendra point les astronomes. La théorie de l'anneau est basée sur l'hypothèse, que l'anneau et ses subdivisions forment un plan sans épaisseur. Or cette hypothèse n'est pas rigoureusement conforme à la réalité; l'épaisseur de l'anneau n'est pas insensible; en outre, il n'est pas plan, mais irrégulièrement gauchi. Ce dernier point est mis, à mon avis, en vive lumière par les belles remarques de M. Schmidt. M. Schmidt a vu la ligne brillante des deux anses, décomposée, d'une manière permanente, en petits traits séparés par des intervalles obscurs, diversement inclinés sur l'équateur de Saturne, et d'épaisseurs irrégulières. Ces apparences ne peuvent s'expliquer, ce me semble, qu'en admettant des gauchissures très-sensibles, variables peut-être, dans les divers anneaux concentriques dont Saturne est entouré. Schrœter et M. Schwabe, de Dessau, ont vu aussi autrefois la ligne de l'anneau décomposée en plusieurs points brillants, mais leurs observations paraissent moins décisives que celles de M. Argelander et de M. Schmidt.

(1) Je n'ai pas constaté le curieux phénomène que M. Valz a observé, il y a quinze ans, d'une inégale bissection du disque par la ligne de l'anneau. Il m'a toujours semblé que cette ligne passait exactement par le centre de la planète. Mais je n'ai point fait de mesures, et l'on sait qu'en fait de bissection estimée à l'œil, comme je me suis borné à le faire, il est essentiel de se méfier d'une erreur singulière de cet organe, qui a été signalée par M. Arago.

Pour moi, je n'ai rien remarqué de pareil; la lunette de Cauche dont je me suis servi est assurément fort bonne, mais elle ne saurait sans doute entrer en comparaison, sous le rapport de la puissance optique, avec le bel héliomètre de 8 pieds de foyer de M. Argelander.

» Je termine en invitant les personnes munies de bonnes lunettes à observer avec soin la prochaine réapparition de l'anneau de Saturne, le 19 janvier prochain, et à publier leurs remarques. Dans le midi de la France, les observateurs auront probablement plus de chances de succès que les astronomes du nord de l'Europe. »

M. **Augustin Cauchy** présente à l'Académie des recherches nouvelles sur les objets ci-après indiqués :

« Note. — *Sur les fonctions* isotropes *de plusieurs systèmes de coordonnées rectangulaires, et spécialement sur celles de ces fonctions qui sont en même temps* hémitropes, *et qui changent de signe avec les coordonnées parallèles à un seul axe.* Toute fonction développable suivant les puissances entières des coordonnées, lorsqu'elle est hémitrope, se compose de termes qui sont tous de degré impair, et doit renfermer au moins trois systèmes de coordonnées. »

« Premier Mémoire. — *Sur les actions ternaires, ou, en d'autres termes, sur les modifications que l'action mutuelle de deux atomes peut subir en présence d'un troisième atome.* Influence du platine réduit en éponge sur la combinaison de l'oxygène et de l'hydrogène. Influence d'un atome d'un corps sur l'action mutuelle de deux atomes d'éther. Il suffit de tenir compte de cette dernière influence, dans la recherche des formules qui expriment les mouvements infiniment petits du fluide éthéré, puis de réduire les formules trouvées à des équations isotropes, pour retrouver précisément les équations différentielles de la polarisation chromatique. Accord des résultats ainsi obtenus avec les expériences de M. Pasteur. »

« Second Mémoire. — *Sur les lois de la polarisation des rayons lumineux dans les cristaux à un ou à deux axes optiques.* Il suffit de supposer les atomes d'éther distribués isotropiquement autour de chaque atome du corps, puis de tenir compte de l'influence exercée par chaque atome du corps sur les actions mutuelles des atomes d'éther, pour retrouver la conclusion qui se déduit des expériences de Fresnel, savoir, que les vibrations lumineuses dirigées suivant un des trois axes d'élasticité, et comprises dans

le plan d'une onde passant par le deuxième ou le troisième axe, offrent dans l'un ou l'autre cas la même vitesse de propagation. »

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination de la Commission qui sera chargée de préparer une liste de candidats pour la place d'associé étranger devenue vacante par suite du décès de M. *Berzelius*. Cette Commission doit se composer de trois membres appartenant aux Sections des Sciences mathématiques, de trois membres appartenant aux Sections des Sciences physiques et du Président de l'Académie.

MM. Arago, Biot et Cauchy d'une part, MM. Flourens, Thenard et Chevreul de l'autre, obtiennent la majorité des suffrages et composeront, avec M. Pouillet, Président pour l'année 1848, la Commission en question.

MÉMOIRES LUS.

MÉDECINE. — *Études expérimentales sur l'absorption des virus; par* M. **Renault**, directeur de l'École vétérinaire d'Alfort. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Andral, Velpeau, Rayer.)

« Après avoir exposé l'incertitude des données scientifiques qu'on possède aujourd'hui sur le temps qui s'écoule entre le moment où les sécrétions morbides contagieuses, connues sous le nom de *virus*, sont déposées sur une surface absorbante, et celui où, portées par l'absorption dans le système circulaire général, ils infectent l'économie tout entière, M. Renault fait connaître une double série d'expériences qu'il a tentées dans le but d'éclairer cette question, avec le virus de la morve aiguë du cheval et celle de la clavelée du mouton.

» Voici, d'une manière générale, en quoi ont consisté ces expériences dans chacune des séries :

» Du virus était déposé sous l'épiderme par une véritable inoculation ; au bout d'un intervalle de temps, qu'il laissait de plus en plus court, M. Renault détruisait, avec le cautère actuel, le point du derme à la surface duquel l'inoculation avait été faite, ayant soin de placer les animaux qu'il soumettait à ces expériences dans les conditions les plus propres à assurer et garantir la pureté de leurs résultats.

» Treize chevaux ont été soumis par M. Renault aux expériences avec le virus morveux.

» Deux ont été cautérisés quatre-vingt-seize heures après l'inoculation : sur les deux sujets on avait, avant la cautérisation, enlevé un lambeau de peau circulaire de la largeur d'une pièce de deux francs autour du point inoculé. Ces deux animaux sont morts de la morve, l'un douze jours, l'autre huit jours après l'inoculation.

» Les onze autres ont été cautérisés, 50, 24, 10, 8, 6, 5, 4, 4, 3, 2 et 1 heures après l'inoculation. Tous sont devenus morveux après une durée de temps qui a varié entre six et vingt jours.

» L'expérience faite sur vingt-deux moutons, avec le virus claveleux, a donné les résultats suivants :

» Celui qui a été cautérisé le plus longtemps après l'inoculation, l'a été au bout de 11 heures; les autres l'ont été à $10^h 30^m$, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1 heures après l'inoculation; puis, 36, 30, 25, 20, 15, 13, 12, 10, 8 heures, et enfin 5 minutes après l'inoculation.

» Sur aucun de ces animaux la cautérisation du point inoculé n'a prévenu l'absorption du virus. Ce qui l'a prouvé incontestablement, c'est :

» 1°. Le développement, sur les piqûres d'inoculation et sous les escarres, de véritables pustules, dont la nature claveleuse a été reconnue, non-seulement par leurs caractères et leur marche, mais encore et surtout par la propriété qu'a eue la matière qu'elles ont fournie, de reproduire des pustules semblables sur les moutons auxquels on l'a inoculée;

» 2°. L'insuccès complet de la réinoculation de chacun des cinq animaux, qui a complétement échoué.

» D'où il suit : en ce qui concerne le virus morveux, que son absorption peut se faire en moins d'une heure; en ce qui concerne le virus claveleux, qu'elle peut se faire en moins de cinq minutes, lorsque l'un et l'autre de ces virus ont été mis en contact avec un point de la surface absorbante de la peau. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Additions au Mémoire sur les hydrométéores ; par* M. MAILLE.

(Commission précédemment nommée, composée de MM. Gay-Lussac, Babinet, Regnault.)

« Ces additions, dit l'auteur, comprennent:

» 1°. Un nouveau tableau de l'état physique, à différentes hauteurs, d'une

masse d'air qui, par son ascension, doit devenir brumeuse, et composé sur des données un peu différentes de celles qui ont servi aux anciens tableaux; ensuite la marche des calculs qui ont conduit à former tous ces tableaux.

» 2°. Deux séries d'expériences différentes pour mesurer la quantité de vapeur qui se forme et la vitesse de sa propagation, en une minute, en lieu clos, dans un air le plus calme possible et sous des températures variées. Le but que je me proposais dans ces expériences est facile à comprendre. Comme c'est seulement quand l'air brumeux contient une certaine dose d'eau condensée qu'il peut y avoir lieu aux précipitations qui constituent la pluie, la neige et la grêle, il est nécessaire de savoir quelle quantité l'air brumeux peut ainsi perdre avant d'arriver à la hauteur où il passe à l'état de nuage, et avant le moment où s'opère la précipitation.

» 3°. Des expériences sur la vitesse de la chute de gouttes d'eau et de flocons de neige de diverses grosseurs. L'idée mère de ma théorie, si l'on se le rappelle, est un courant ascendant qui se forme au sein du nuage pluvieux, et qui, en luttant contre la force de la gravité qui anime les gouttes, retarde leur chute et leur fait traverser une plus grande épaisseur d'air brumeux qui alimente leur grossissement. Il y a donc intérêt de savoir quelle est la vitesse de ces deux mouvements contraires. De la vitesse de la chute de quatre ordres de grosseurs de gouttes, j'ai déduit une courbe qui assigne cette vitesse aux globules de toutes les grandeurs possibles. Cette courbe pourtant laisse beaucoup à désirer pour les chances d'exactitude.

» 4°. Les caractères qui distinguent les différentes espèces de précipitations aqueuses : les brouillards, les pluies fines continues, la neige, le grésil, la pluie par averse et la grêle.

» 5°. L'influence de l'électricité sur la formation de la grêle qui, suivant moi, est nulle. Le tonnerre, en effet, se fait entendre dans les précipitations rapides, mais sans que celles à grêle en soient plutôt accompagnées que celles purement liquides. Je crois être parvenu à démontrer que la grandeur des effets produits par la réunion des deux fluides dans les orages est due aux immenses surfaces du nuage et de la terre mises en regard, et non à une forte charge électrique de ces surfaces que tout fait rejeter. Supposons pourtant que cette charge soit énorme : pour produire du froid, il faudrait que le fluide du nuage eût un mouvement de diffusion, et c'est le contraire qui a lieu. J'irai plus loin encore; j'admets qu'il soit produit un froid très-notable : qu'en résultera-t-il? Une tendance du nuage à s'abaisser, ce qui s'opposerait à toute précipitation quelconque. »

MÉDECINE. — *Aperçu des résultats thérapeutiques obtenus par l'action de l'hydrate de potasse en dissolution, sur les membranes muqueuses atteintes d'engorgement inflammatoire, d'ulcérations, d'ulcères, de papules, etc., et nouveaux faits relatifs à l'action thérapeutique du même agent chimique appliqué sur le tégument externe; par* M. MALAPERT. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Roux, Velpeau, Andral, Lallemand.)

« J'ai soumis, le 24 mai 1847, à l'appréciation de l'Académie des Sciences les résultats thérapeutiques que j'avais obtenus, par la cautérisation, dans le traitement de la variole, de l'ulcère et de la tumeur cancéreuse, de la ganglionite scrofuleuse et des tumeurs hémorroïdales. Depuis lors, ces succès ont été confirmés par des faits nouveaux assez nombreux. Aujourd'hui, c'est le résultat de la cautérisation, à l'aide de l'hydrate de potasse en dissolution, sur le tégument interne, qui compose principalement le sujet du travail que je présente; et j'y joins quelques faits nouveaux relatifs au même mode de cautérisation appliqué sur le tégument externe, tant pour combattre certaines affections que pour déterminer une action révulsive puissante.

» En résumé, les effets de la dissolution d'hydrate de potasse sont :

» Sur le tégument interne, de favoriser son dégorgement lorsqu'il est atteint d'intumescence inflammatoire; de modifier avantageusement et de faire promptement cicatriser les ulcérations et les ulcères qui apparaissent à sa surface, ces ulcères fussent-ils de nature syphilitique; de détruire les papules, les tumeurs, les excroissances qui se développent sur lesdites membranes muqueuses, ou qui y sont immédiatement sous-jacentes; de résoudre l'engorgement des amygdales envahies par une inflammation, soit aiguë, soit chronique ou hypertrophiée.

» Sur le tégument externe (faits nouveaux non compris dans mon précédent Mémoire), de produire une action révulsive puissante et très-efficace dans le traitement des arthrites choniques, rhumatismales et traumatiques, de la coxalgie; des affections graves de l'œil : la conjonctivite purulente, la kératite simple ou ulcérée, l'amaurose hypersthénique, révulsion qui exige que la dose de l'agent actif soit suffisamment élevée pour produire une escarrification proportionnée, en profondeur et en étendue, à la nature et à la gravité de la maladie que l'on traite, et, par la cautérisation directe, sans production d'escarre, de modifier énergiquement les phlegmons charbonneux, les ulcères chroniques de mauvais caractère, en provoquant, en

définitive, une cicatrisation solide; de guérir le prurigo, les engelures, les verrues. A l'appui des faits cités sont jointes des observations concernant les affections les plus importantes.

» L'escarrification, même la plus profonde, pratiquée par ce procédé, ne laisse, après la guérison, que des traces très-peu apparentes à la peau. La cicatrice, tout à fait de niveau, est réduite, par la concentration des tissus, au quart tout au plus de la plaie. Cette cicatrice est moins visible et moins désagréable à l'œil que celle qui résulte des vésicatoires entretenus.

» Ce mode de cautérisation a l'avantage de porter profondément son action par imbibition du liquide; et ce que cette action présente de remarquable, c'est le rapide soulagement et le prompt dégorgement qu'elle opère tant dans la partie malade que dans celles avoisinantes, tuméfiées sympathiquement. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

GÉOMÉTRIE ET CRISTALLOGRAPHIE. — *Sur les propriétés géométriques des assemblages de points régulièrement distribués dans l'espace;* par M. A. Bravais.

(Commissaires, MM. Biot, Cauchy, Beudant, Dufrénoy, Regnault.)

« Dans le Mémoire que je soumets au jugement de l'Académie, j'ai repris un sujet d'études que j'avais déjà traité, il y a une dizaine d'années, sous un point de vue différent.

» Les questions d'organographie végétale relatives à la disposition des feuilles sur les tiges des plantes m'avaient conduit à considérer les propriétés dont jouit un système de points mathématiques distribués régulièrement sur un plan. L'abscisse de chaque point est alors un multiple de l'intervalle constant qui sépare deux points du système situés sur l'axe des abscisses; l'ordonnée est un second multiple de l'intervalle constant qui mesure l'écartement de deux points voisins situés sur l'axe des ordonnées.

» Dans ce travail auquel, sur les conclusions de M. Sturm, l'Académie voulut bien accorder son approbation, je m'étais surtout attaché à rechercher les propriétés géométriques susceptibles de se traduire en des théorèmes d'analyse indéterminée. J'avais borné ces premières études au cas du plan; depuis lors il ne m'avait pas été difficile de voir, en traitant le cas plus étendu de points distribués régulièrement dans l'espace, que des relations analogues à celles du plan caractérisaient ces systèmes de points.

» Toutefois j'avais abandonné à peu près complétement ces recherches, lorsqu'une circonstance particulière m'a ramené vers la même étude. En cherchant à interpréter les phénomènes optiques connus sous le nom de halos et de parhélies, j'ai dû me demander quelle était la forme cristalline de la glace. Les meilleures observations que nous possédons à ce sujet font penser que c'est un rhomboèdre dont l'angle dièdre principal est de 120 degrés. L'une des formes dérivées de ce rhomboèdre est le cube, et rien ne s'oppose à ce que l'on choisisse ce cube pour forme primitive. Un tel cube peut-il, sans violer aucune loi naturelle, fournir des formes dérivées qui ne soient pas celles du système régulier? On sait de plus que, dans certains cas exceptionnels, l'eau peut cristalliser dans le système du prisme droit à base carrée. Faut-il, par suite, ranger la glace parmi les substances dimorphes, ou faire naître les formes qui se rapportent au deuxième système cristallin sur le même cube qui fournit habituellement des formes rhomboédriques?

» L'état de la cristallographie ne permet pas une réponse précise à ces questions. Jusqu'ici cette science s'est bornée à coordonner les diverses formes d'un cristal, à les faire dériver par des procédés artificiels d'un noyau central, et à grouper en catégories distinctes, mais purement empiriques, les différents cristaux, suivant la forme présumée de leur noyau, la disposition de leurs axes et les lois de leurs dérivations. Mais nous ne savons pas la cause primordiale de ces arrangements, ni pourquoi telle ou telle combinaison d'égalité de paramètres ou de perpendicularité entre les divers axes nous est offerte par les minéraux, tandis que d'autres combinaisons qui paraissent également possibles à priori n'ont encore jamais été observées.

» Il m'a paru que l'on ferait un pas vers la solution de ces questions, en débarrassant la cristallographie de toute considération relative à la forme polyédrale de la molécule considérée dans son individualité, pour ne tenir compte que des grands traits géométriques qui se rapportent à l'agencement des centres de figure de ces molécules les uns par rapport aux autres. Après que l'on aura déduit de la géométrie pure tout ce qu'elle peut donner relativement à la symétrie des assemblages cristallins et à la similitude de leurs faces, il me semble que l'étude de la part d'influence exercée par la forme polyédrale de la molécule pourra être tentée avec beaucoup plus de chances de succès.

» J'ai donc pris pour point de départ de mes recherches la disposition connue que tous les physiciens et cristallographes ont assignée, soit implicitement, soit explicitement, aux centres des molécules des corps cristallisés,

savoir l'espacement de ces centres à des intervalles égaux, suivant des séries rectilignes, équidistantes entre elles.

» J'ai représenté ces files rectilignes, ainsi que les plans qui les contiennent, par les équations ordinaires de la géométrie analytique à trois dimensions. M. Lamé, en France, et plus tard M. Whewell, en Angleterre, ont déjà employé ce procédé; M. Lamé, comme fournissant un moyen de calculer les angles des cristaux, lorsque les faces adjacentes à ces angles dérivent des lois connues de décroissement, suivant la méthode de Haüy, et M. Whewell, pour y chercher une notation symbolique des faces, plus rationnelle que celle de Haüy. M. Miller a développé les idées de Whewell, dans son Traité de Cristallographie, ouvrage remarquable par son élégante concision et par la symétrie de ses formules. J'ai adopté dans mon Mémoire les notations symboliques de MM. Whewell et Miller. On devra remarquer toutefois que l'usage des formules de la géométrie analytique est ici plus étendu et d'un tout autre ordre que dans les travaux que je viens de citer.

» Introduisant ensuite dans l'étude des systèmes de points à distribution régulière la considération des axes de symétrie, j'ai pu obtenir des divisions en classes déduites à priori, et sans possibilité d'arbitraire, de considérations purement géométriques. La similitude des sections que l'on peut imaginer faites au travers de ces assemblages devient susceptible d'une définition précise : elle résulte de la possibilité de la coïncidence des assemblages liés avec ces sections, lorsqu'on les fait asseoir en même temps sur l'une de ces sections prise pour base commune. Alors on voit se dessiner la cause physique de la coexistence des faces semblables dans les cristaux, tout autant du moins que la forme polyédrale de la molécule laissée jusqu'ici indéterminée n'interviendrait pas pour y porter obstacle, en rendant dissemblables des faces qui ne pourraient l'être, si les molécules étaient de simples points mathématiques. De là une explication naturelle de l'hémiédrie et de ses variétés, explication déjà indiquée par M. Delafosse et qui ouvre un aperçu, digne d'être suivi, sur la forme du polyèdre moléculaire.

» Mais ces dernières questions et celles relatives à l'hémitropie ont dû être élaguées du travail actuel, déjà peut-être trop étendu, et être réservées, s'il y a lieu, pour un travail ultérieur dans lequel les applications de la théorie générale des assemblages à la cristallographie seraient plus spécialement traitées. Je l'ai pareillement dégagé de toute application de la même théorie, soit à l'analyse indéterminée, soit à la théorie des centres multiples des surfaces, pour lui conserver sa forme géométrique. Et comme, par suite

de cette forme abstraite et synthétique, plusieurs personnes auraient pu ne voir dans ce Mémoire qu'une simple spéculation de géométrie rationnelle, il m'a paru utile d'entrer daus les détails qui précèdent, pour mieux faire saisir le point de vue auquel je me suis plus spécialement placé. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Sur l'extraction de l'huile de harengs et sur la préparation du* tangrum, *engrais propre à remplacer le guano; par* M. A. DE QUATREFAGES. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Boussingault, Payen, Valenciennes.)

« La Note que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie a pour objet de rappeler l'attention sur quelques faits trop peu connus qui me semblent propres à réveiller une industrie oubliée en France depuis des siècles, et à enrichir notre agriculture d'un engrais entièrement nouveau pour elle. Ces faits sont empruntés principalement à des documents inédits laissés par Noel de la Morinière (1), et que M. Valenciennes a bien voulu me communiquer. Il s'agit de la fabrication, ou mieux, de l'extraction de l'huile de harengs, substance qui, dans la plupart des cas, peut remplacer l'huile de baleine.

» Pour extraire l'huile de harengs, on emploie un procédé des plus simples. Ou fait bouillir ces poissons dans de l'eau douce pendant cinq à six heures, en ayant soin de remuer constamment. Lorsque les harengs sont réduits en bouillie, on laisse refroidir la masse; puis on recueille l'huile qui surnage, on la clarifie par le filtrage ou de simples décantations successives, et on la met en barils; on voit que l'expression de *brûler les harengs*, employée dans cette industrie, est loin de donner une idée exacte.

» La préparation de l'huile de harengs, connue dès le XIIIe siècle, essayée en France sous Colbert, prit, dans le siècle dernier, une grande extension en Suède. D'abord, on n'employa à cet usage que les ouïes et l'intestin de ces poissons, parties qu'on retranche avant de les saler,; mais plus tard on consacra les harengs entiers à une industrie qui devenait de plus en plus lucrative. Les brûleries se multiplièrent et s'établirent presque toutes sur les rochers qui bordent la côte. Les brûleurs se ménageaient ainsi les moyens de transporter le poisson presque sans frais dans leurs établissements, et aussi

(1) Noel de la Morinière, le dernier inspecteur général des pêches, avait recueilli les matériaux d'une histoire générale des pêches chez les peuples anciens et modernes; mais il mourut après avoir publié seulement le premier volume. Ses papiers, transmis d'abord à Cuvier, sont passés entre les mains de M. Valenciennes, qui les cite souvent avec éloge dans l'*Histoire générale des Poissons*.

de se débarrasser facilement du marc qui restait au fond des chaudières, après l'extraction de l'huile. Ce résidu, appelé *tangrum*, était tout simplement jeté à la mer.

» Tant que la pêche fut heureuse sur les côtes de Suède, on ne vit aucun inconvénient à cette pratique. Mais les harengs étant devenus plus rares, on crut, bien à tort sans doute, que le tangrum les éloignait du rivage. On imposa aux brûleurs l'obligation de transporter ces résidus dans l'intérieur des terres, où ils devaient l'enfouir à grands frais. Ce fut là une des principales causes qui amenèrent la chute d'une industrie dont, en quelques années, le gouvernement suédois avait retiré 15 millions de francs.

» Noel de la Morinière avait laissé un Mémoire assez détaillé sur les moyens de naturaliser en France la fabrication de l'huile de harengs. Il conseillait, entre autres, d'employer d'abord à cette industrie, comme on l'avait fait en Suède, les *guignes* rejetées par les saleurs et les poissons de rebut. Il proposait, en outre, d'installer des navires de pêche, de telle sorte que l'équipage pût préparer sur place l'huile de ces poissons, comme on le faisait autrefois habituellement pour l'huile de baleine....

» Je n'entrerai pas ici dans le détail des nombreuses raisons qui militent en faveur de ce projet; mais j'insisterai quelque peu sur une considération tirée des progrès récents de la chimie agricole et qui devait échapper à Noel, vu l'époque à laquelle il écrivait.

» Le tangrum, bien loin de causer la ruine des brûleries suédoises, aurait pu être pour elles un élément de plus de prospérité. Noel nous apprend que les Suédois le regardent comme le meilleur des engrais. Si les brûleurs étaient obligés d'en enterrer des masses énormes, c'est seulement parce que le pays ne suffisait pas à la consommation. M. Valenciennes, en rapportant ces faits dans son ouvrage, admet aussi que le tangrum doit être excellent pour le fumage des terres, et nous ne pouvons qu'adopter entièrement cette opinion. Le tangrum nous semble devoir être au moins l'égal du guano; car il est presque exclusivement composé de substances azotées et renferme, en outre, en abondance du phosphore à divers états de combinaison. Il serait donc éminemment propre à la culture de la plupart des végétaux utiles et surtout des céréales....

» Le tangrum, tel qu'il sort des chaudières, ne saurait être un objet de commerce; car c'est une véritable bouillie animale dont la putréfaction s'emparerait rapidement. Pour pouvoir le conserver et le transporter au loin, il faudra d'abord le dessécher. On y parviendrait sans grandes dépenses en le soumettant à l'action du pressoir, après l'avoir fait égoutter; en le séchant

ensuite dans une étuve à courant d'air chaud entretenue par le feu même des chaudières; enfin, en le mettant bien sec en caisse ou en baril.

» A une époque où des flottes entières vont chercher le guano jusque sur les côtes d'Amérique, je crois que l'utilité du tangrum ne saurait être contestée; si l'industrie sur laquelle je cherche à rappeler l'attention prenait quelque développement, le prix du tangrum serait bientôt moindre que celui du guano. »

ZOOLOGIE. — *De l'étui pénial considéré comme limite de l'espèce dans les Coléoptères; par* M. ORMANCEY.

(Commissaires, MM. Duméril, Flourens, Milne Edwards.)

« La constance, dit M. Flourens, représente l'importance. Frappé de ce principe qui détermine les familles chez les Vertébrés (1), j'ai reconnu qu'il pouvait être appliqué à l'entomologie. Des études poursuivies dans cette direction m'ont conduit à caractériser une tribu, à confirmer un genre, et, encore mieux, à séparer des espèces qui, jusqu'alors, étaient confondues, ou, si elles étaient séparées, n'avaient pour caractère distinctif qu'un *facies* difficile à décrire. Seulement, en passant des Vertébrés aux Invertébrés, l'application du principe se doit faire différemment: ce ne sont plus les mêmes organes qui président à la formation des groupes; mais comme les dents servent pour la distribution des Mammifères, les organes de la génération serviront pour celle des Insectes.

» *De l'étui pénial.* — La méthode que je propose pour séparer une espèce douteuse est basée sur l'observation scrupuleuse des différentes pièces cornées qui composent, dans les insectes, l'armure du pénis ou étui pénial. Pour arriver à leur détermination, il faudra tenir compte de sa position dans l'abdomen, de la forme de toutes ses pièces, et enfin comparer minutieusement ces mêmes parties entre elles, ce qui sera facile à saisir par la constance invariable de ses caractères.

» *De la tribu.* — Ces caractères varieront d'une tribu à l'autre, c'est-à-dire que chaque tribu aura le sien, ce qui la différenciera nettement des autres. Dans quelques-unes, l'étui sera très-volumineux et compliqué; dans d'autres, moindre et beaucoup plus simple, suivant la difficulté qu'il aura à surmonter pour ouvrir les anneaux abdominaux sexuels femelles, ou afin que

(1) Les dents tranchantes et les ongles aigus désignent les Carnassiers; les dents plates et le pied fourchu les Herbivores.

les agents extérieurs ne s'opposent pas à l'accouplement; d'autres fois, le pédoncule fera à lui seul plus de la moitié de l'étui; enfin, l'une des trois pièces manquera à tour de rôle, les autres seront plus développées et d'autres supplémentaires. Afin de faire comprendre la valeur de ces divers changements, je donnerai dans mon Mémoire les caractères des tribus suivantes : Carabiques, Hydrocanthares, Lamellicornes, Mélasomes.... On y verra que je suis arrivé à reconnaître chaque tribu d'une manière sûre et certaine, toutes ayant des caractères qui leur sont propres : les Carabiques par leur armure, les Hydrocanthares par leur sonde, les Lamellicornes par leur pédoncule, et les Mélasomes par la longueur du canal.

» *Du genre.* — Le genre, a dit M. Flourens, est la fécondité bornée. Or quels sont les organes qui participent le plus à cette opération? ce sont nécessairement les organes de reproduction. Ici, ce précepte ne peut trouver d'application, faute d'expériences qui manquent encore; mais on est forcé, néanmoins, de reconnaître dans ces organes des rapports qui révèlent des mœurs et des formes jusque-là ignorées: c'est pour cela, et en raison de leur importance, qu'il faut adopter pour caractère du genre la rigoureuse exactitude de forme comparée à une autre, représenté aussi par ses mœurs et ses caractères extérieurs.

» D'après cela, le genre sera la plus petite division possible. Les caractères seront pris dans l'ensemble de l'organisation, et la confirmation en sera corroborée par la considération de l'étui pénial, et la forme constante, soit de l'armure, soit des valves, suivant les tribus. Cette constance sera un caractère certain; car dès qu'il y aura dissemblance de forme entre deux individus, ou que les autres organes auront nécessité un genre, il sera confirmé, ou par l'armure, ou par les valves; souvent aussi ces caractères génitaux seront beaucoup plus saillants que ceux extérieurs.

» *De l'espèce et de sa limite.* — On a pu voir, par les détails donnés dans mon Mémoire, que les tribus étaient parfaitement distinctes, mais que, dans ces tribus, il y avait deux formes générales dans leur étui, ayant toujours la fonction de conduire le pénis: l'une, qui peut donner lieu à la désignation d'*espèce à armure,* parce que c'est cette pièce qui est la plus importante pour la séparation des espèces; et l'autre, à celle d'*espèce à canal* ou *à valve :* il convient mieux cependant de suivre le même principe que j'ai déjà employé, c'est de leur donner le nom de la pièce qui sert à leur distinction; j'emploierai donc la dénomination d'*espèce à valve,* bien qu'elle soit moins logique que celle d'*espèce à canal.*

» Pour arriver à la limitation d'une espèce, il faudra tenir compte d'a-

bord de la forme générale de l'étui, puis de ses détails. Dans les espèces à armures, ces détails consisteront à constater sa courbe, à observer sa base, son extrémité en la tournant en tout sens, sans négliger ni l'ouverture ni les valves, quoique celles-ci ne soient que secondaires. Dans les espèces à valves, il faut observer la même règle que pour les espèces à armures : d'abord la forme générale, puis les détails, qui sont les extrémités des valves, les rapports de grandeur du canal et du pédoncule; la fourche, le second étui et l'armure seront utiles à consulter. Lorsqu'on aura trouvé quelque différence dans l'une de ses parties, en continuant ses observations sur les organes extérieurs, on sera surpris d'y rencontrer aussi une différence, moins saillante il est vrai, mais cependant manifeste.

» Les variétés de forme des armures sont très-nombreuses, puisque chaque espèce a la sienne; tantôt le crochet qui est à la base est plus ou moins ouvert, plus ou moins tuberculeux. L'armure est renflée le plus souvent à sa moitié ou aux deux tiers, ou d'autres fois cylindrique et très-contournée; l'ouverture plus ou moins large ou longue, l'extrémité recourbée, aplatie, aiguë ou spatuliforme.

» Les variétés de forme des valves subissent aussi la même loi; chaque espèce a sa forme : tantôt elles croissent à droite, tantôt à gauche; leurs appendices sont pointus, crochus, relevés, courbés et quelquefois velus. »

CHIRURGIE. — *Sur les moyens d'extraire de la vessie, sans incision, des corps étrangers solides, autres que des calculs.* (Extrait d'une Note de M. Leroy-d'Étiolles.)

(Commissaires, MM. Magendie, Serres, Velpeau.)

« ... Des corps de nature et de formes très-diverses, tels que des sondes de métal et de gomme, des épingles à cheveux, des morceaux de bois, des pièces d'instruments lithotribes tombés dans la vessie, en ont été extraits par moi sans incision, ainsi que je l'ai annoncé dans une précédente communication. A ces faits, je viens ajouter celui d'une large esquille d'os détachée du sacrum et poussée dans la vessie par une balle qui l'avait traversée; il m'a fallu couper cette esquille par petits morceaux avant d'en faire l'extraction. Je me suis servi pour cela d'un instrument en forme de brise-pierres, à double cuiller, entre lesquelles est renfermée une sorte de couteau agissant par percussion. Je m'étais déjà servi de cet instrument à l'Hôtel-Dieu, en 1836, pour couper et extraire un éclat de bois qui avait pénétré dans la vessie par une plaie, et était devenue le noyau d'une pierre.

» Ce fait et tous ceux précédemment connus prouvent, d'une manière incontestable, la possibilité d'extraire de la vessie, sans incision, le plus grand nombre des corps solides qui pénètrent dans cette cavité. L'extraction par les voies naturelles nécessite fort souvent, il est vrai, des instruments particuliers appropriés à la forme et à la nature des corps étrangers; elle demande plus de soins, d'attention, d'imagination, d'adresse, que l'opération de la taille : mais sont-ce des considérations suffisantes pour en détourner? L'avantage du malade ne doit-il point passer avant les commodités du chirurgien. »

CHIMIE. — *Mémoire sur les combinaisons du platine avec la nicotine; par* M. **Raewsky**.

(Commission précédemment nommée : MM. Dumas, Pelouze, Balard.)

« Il résulte, des expériences consignées dans ce Mémoire :

» 1°. Que la nicotine, en réagissant sur le protochlorure de platine, donne naissance à deux composés nouveaux, dont l'un est représenté par la formule

$$PtCl\,C^{10}H^{7}Az,\ 2KCl,\ \text{sel orangé};$$

l'autre par la formule

$$PtCl\,C^{10}H^{7}Az,\ KCl,\ \text{sel rouge des eaux mères};$$

» 2°. Que le sel orangé, suivant la nature du dissolvant employé, présente de nombreux cas d'isomérie : quant au sel rouge, on ne connaît qu'un seul composé qui lui soit isomère;

» 3°. Qu'on ne trouve pas des analogues dans cette série aux sels de MM. Reiset et Magnus, et que, sous ce rapport, la nicotine ne peut pas être comparée à l'ammoniaque;

» 4°. Enfin, que le sel rouge a son analogue dans la série des sels anilico-platiniques : c'est le sel grenat, dans lequel l'aniline est remplacée par la nicotine. En effet, on a

$$PtCl\,C^{10}H^{7}Az,\ KCl,\ \text{sel rouge nicotique};$$
$$PtCl\,C^{12}H^{7}Az,\ KCl,\ \text{sel grenat anilique.} »$$

M. **Grimpé** écrit à l'occasion de la communication faite dans la précédente séance par M. *Dumas*, en son nom et au nom de MM. *Thenard, Pelouze* et *Regnault*, concernant les procédés les plus convenables pour la fabrication des papiers de sûreté : M. Grimpé demande qu'une Commission, nommée

ad hoc par l'Académie, se prononce sur l'efficacité des moyens proposés et sur l'opportunité d'en faire l'application aux billets de banque.

Cette Lettre est renvoyée à l'examen d'une Commission composée de MM. Thenard, Dumas, Pelouze, Regnault, Balard, Gay-Lussac, Pouillet, Poncelet, Seguier, Commission à laquelle l'Académie des Beaux-Arts sera invitée à adjoindre un ou plusieurs de ses membres pris dans la Section de Gravure.

Cette Commission aura également à examiner trois pièces adressées de même à l'occasion de la communication de MM. Thenard, Dumas, Pelouze et Regnault, pièces parvenues à l'Académie dans la présente séance; ce sont:

Une Lettre de M. Gannal, qui réclame la priorité pour l'invention des moyens de sûreté recommandés dans la communication précitée;

Une Note de M. Coulier, sur les faux en écriture et les procédés proposés comme propres à prévenir les faux, Note dans laquelle la question de priorité pour ces procédés est aussi débattue;

Enfin, une Lettre de MM. Krafft et Feldhoppe, graveurs, qui contestent l'efficacité des moyens proposés, l'art pouvant, suivant eux, reproduire fidèlement les combinaisons de traits que le hasard a données.

M. Binet déclare qu'une Note de M. *Balzola*, d'Irun, sur une machine arithmétique qui avait été renvoyée à son examen, lui paraît de nature à devenir l'objet d'un Rapport. En conséquence, une Commission, composée de MM. Binet, Babinet et Seguier, est chargée de rendre compte de ce travail.

M. Belhomme, qui avait adressé précédemment plusieurs travaux sur l'anatomie et la physiologie du cerveau, considérées principalement par rapport à l'aliénation mentale, demande que ces travaux soient admis au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie de la fondation Montyon.

Cette Lettre, avec une Note des travaux de l'auteur qui y est jointe, est renvoyée à l'examen de la Commission du concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie.

M. Marion prie l'Académie de vouloir bien faire examiner un appareil qu'il a construit pour représenter la marche des corps célestes de notre système planétaire.

M. Mauvais est invité à prendre connaissance de cet appareil.

M. Castelin adresse une Note sur une disposition au moyen de laquelle le courant d'une rivière peut être utilisé pour faire remonter un bateau.

(Commissaire, M. Seguier.)

CORRESPONDANCE.

CHIMIE. — *Rapports entre la composition et la forme; par* M. J. Nicklès.

« L'analogie de propriétés des acides de la série $R^n O^2$; la similitude de leurs fonctions, leur commune origine et leurs produits de décomposition, tout, dans cette intéressante série, rappelle les corps isomorphes des combinaisons métalliques. L'isomorphisme de l'acétate et du butyrate de cuivre, observé tout récemment par M. Laurent, prouve, ainsi qu'on pouvait l'espérer, qu'en effet cette analogie se maintient même dans la forme cristalline. Les deux sels examinés par M. Laurent renferment la même quantité d'eau.

» Mais en sera-t-il encore de même quand l'eau varie? Cette question est difficile à résoudre pour la généralité des acides de cette série à cause des difficultés qu'on a à s'en procurer en quantité suffisante pour préparer des produits bien cristallisés; en attendant, pour appeler l'attention des savants sur ce sujet, je crois devoir faire connaître les résultats que j'ai obtenus en étudiant la forme cristalline du formiate, de l'acétate et du métacétate de baryte.

» Le formiate de baryte est anhydre, les deux autres sont différemment hydratés; de sorte, qu'à part la différence du carbone et de l'hydrogène, la composition de ces trois sels de baryte n'est pas identique. Cette différence dans la composition se traduit dans la forme; ces sels sont hémimorphes, c'est-à-dire isomorphes par les prismes et hétéromorphes par les biseaux. Le formiate cristallise dans le système du prisme rhomboïdal droit; la forme cristalline de l'acétate et du métacétate dérive d'un prisme rhomboïdal oblique, mais ces prismes sont très-voisins d'un prisme droit.

L'inclinaison des faces prismatiques du formiate de baryte est de............ 98°
L'inclinaison des faces prismatiques de l'acétate de baryte est de............ 100°
L'inclinaison des faces prismatiques du métacétate de baryte est de........... 98° 20'

» Mais les biseaux diffèrent considérablement. Ainsi:

Pour le formiate, les faces de modification des arêtes culminantes se coupent sous un angle de.. 75°
Pour l'acétate, elles se coupent sous un angle de........................ 116°
Pour le métacétate, elles se coupent sous un angle de.................... 80°

» Ces nombres suivent, jusqu'à certain point, l'ordre des incidences des prismes correspondants, et, dans tous les cas, ils suivent l'ordre d'hydratation des sels; car le formiate est anhydre, l'acétate renferme 3 équivalents d'eau, le métacétate n'en renferme que 1.

» Dans son beau travail sur les tartrates, etc., M. Pasteur a également montré que le groupement moléculaire ne se maintenait que dans les prismes; mais M. Pasteur considérait les combinaisons produites par un seul acide avec des bases différentes: ici, au contraire, on fait varier les acides en présenee d'une base unique.

» Cette manière d'envisager la question conduira, sans aucun doute, à une foule de rapprochements curieux; ainsi l'acide tartrique et l'acide malique ont certainement beaucoup de propriétés communes, quoiqu'ils diffèrent par 1 atome d'oxygène. Ces deux substances sont isomorphes dans les combinaisons acides qu'elles forment avec l'ammoniaque; en d'autres termes, le bimalate d'ammoniaque, dont j'ai décrit la forme à une autre occasion, *Comptes rendus,* tome XXVII, page 270, séance du 4 septembre 1848 (1), possède identiquement les mêmes angles que le bitartrate d'ammoniaque, et il n'en diffère que par quelques facettes. Ces deux sels renferment chacun 1 équivalent d'eau. D'après cela, il est à croire qu'il y a hémimorphisme entre les tartrates et les malates correspondants quand ils renferment des quantités d'eau différentes; ce point sera sans doute établi par des recherches ultérieures.

» La chimie minérale, à qui la chimie organique a emprunté l'isomorphisme, fournit également des exemples d'hémimorphisme; ainsi le chlorate de potasse et l'hyperchlorate sont hémimorphes. Le prisme du premier est de 104 degrés; celui du second de 103° 54′. On sait que les deux sels sont anhydres. La différence en oxygène se traduit sur les pointements dont l'angle est de 73° 17′ pour le chlorate, et de 78° 40′ pour l'hyperchlorate.

» Ce dernier exemple porte, à la vérité, sur un cas différent, car la chimie minérale n'offre pas d'acides minéraux qui soient entre eux comme les acides formique, acétique, etc., ou les acides tartrique et malique, à moins qu'on ne considère comme tels les acides isomorphes, tels que les acides sulfurique ou sélénique, chlorique, bromique ou iodique: cependant ce fait est important à constater, car il témoigne, dans la forme, en faveur du maintien d'un groupement moléculaire. »

---

(1) Il s'est glissé une erreur dans la notation des faces : $\frac{\infty P}{\infty P}$ est de 109° 10′ et non de 138° 51′ ; ce nombre appartient à deux faces $\infty \breve{P} 3$.

BOTANIQUE. — *Note sur une sauge du Mexique, différente de la* Salvia mexicana; *par* M. **Vallot.** (Extrait.)

« Dans la séance du 20 novembre dernier, M. Rossignon a présenté à l'Académie des graines d'une espèce de *Sauge,* abondante dans l'Amérique centrale, et dont les graines, très-mucilagineuses, sont employées par les habitants pour combattre les affections chroniques ou aiguës du canal intestinal. M. Rossignon pense que cette sauge pourrait bien être celle qu'ont décrite Ruiz et Pavon sous le nom de *Salvia chio;* je serais, de mon côté, porté à croire qu'elle ne diffère point d'une sauge très-commune dans un pays voisin du Guatilama.

» Dans un Mémoire manuscrit intitulé: *Dix ans au Mexique,* M. Matthieu de Fossey, notre correspondant à Mexico, disait : « A Mexico, le jeudi » saint, parmi les parures dont on orne les autels, on voit figurer les pré- » mices de la végétation de l'année comme offrande à la Divinité. Quelques » jours auparavant, on enduit des vases de graine de *Chilla*, qui, par sa » viscosité, adhère aux parois; on l'y fait germer au soleil, de sorte que » ces vases se trouvent recouverts d'une végétation touffue, qui en suit les » contours et en conserve les formes. Les marches, le pourtour et le devant » des autels sont ornés de cette verdure printanière... » On connaît en France l'emploi des graines du cresson alénois (*Lepidium sativum,* Linn.), pour former des jardins d'hiver et pour entourer des vases. Aussi étais-je fort désireux de connaître la plante qui fournit, à Mexico, les graines de *Chilla*. Sur ma demande, M. Matthieu de Fossey s'est empressé d'envoyer de ces graines, dont je joins ici un échantillon. J'en fis semer au Jardin botanique de Dijon au mois de juin 1846 et au mois de décembre suivant. J'eus la satisfaction d'en voir des pieds fleuris, et je reconnus une sauge différente de la sauge mexicaine (*Salvia mexicana,* Linn.). L'ouvrage de Ruiz et Pavon ne se trouvant dans aucune bibliothèque de Dijon, il m'est impossible de savoir si ma sauge *chilla* est la sauge *chio* de ces auteurs (1), comme le présume M. Jules Rossignon.

» En 1847, je fis de nouveau semer, au Jardin botanique, des graines de *Chilla*: elles furent placées sur couche en plein air; elles se développèrent

---

(1) Comme dans beaucoup de parties de l'Amérique espagnole, le double *l* se prononce presque comme un *y*. Le mot *chilla* (prononcé *chiya*) est presque identique à *chio;* seulement un des noms porte la terminaison du genre masculin, l'autre celle du féminin.

d'une manière extraordinaire, mais elles ne fleurirent point : l'hiver les fit périr. Elles fleurirent, furent dévorées par les pucerons et ne donnèrent point de graines ; ce qui m'a fait craindre qu'il ne soit pas possible de naturaliser en France la sauge chilla, dont les graines, examinées à la loupe, paraissent agréablement tigrées: mises dans l'eau, elles ne tardent pas à être entourées d'une atmosphère mucilagineuse extrêmement abondante, gluante et adhérente aux doigts. Dans cet état, les graines rapprochées ressemblent à une masse de frai de Batraciens; par la dessiccation, ce mucilage devient une gomme très-transparente et incolore. »

M. **Pionnier** prie l'Académie de vouloir bien se faire faire un Rapport sur une Note de M. *Tétreau,* cultivateur à Renouilleux (Seine-et-Marne), Note relative à des perfectionnements à introduire en France dans les procédés agricoles.

Cette Note étant imprimée ne peut devenir l'objet d'un Rapport.

L'Académie accepte le dépôt d'*un paquet cacheté,* présenté par M. **Benoit** (de l'Hérault).

A 4 heures et demie l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 5 heures. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 11 décembre 1848, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, 2e semestre 1848; n° 23; in-4°.

Statistique médicale du camp de la Gironde; par M. ROLLET; in-8°.

Encyclopédie moderne. Dictionnaire abrégé des Sciences, des Lettres et des Arts, etc.; nouvelle édition, publiée par MM. DIDOT, *sous la direction de* M. L. RENIER; 214e livraison; in-8°.

Deuxième Mémoire sur la dérivation des eaux pluviales qui entraînent les terres des sols en pente et qui inondent les vallées, et examen de la question du reboisement; par M. BARRÉ DE SAINT-VENANT; brochure in-8°.

Traité élémentaire de conchyliologie avec application de cette science à la géognosie; par M. DESHAYES; 9e livraison; in-8°.

Cinquième Mémoire sur la localisation des fonctions cérébrales et de la folie; par M. BELHOMME; brochure in-8°. (Concours des prix de Médecine et de Chirurgie de la fondation Montyon.)

Recherches sur la propagation, les causes, la nature et le traitement du choléra-morbus épidémique, suivies d'une statistique de l'épidémie observée en 1832 *dans l'arrondissement de Sainte-Menehould; par* M. J. PETIT. Sainte-Menehould, 1848; in-8°.

Aux citoyens représentants du Peuple à l'Assemblée nationale; par M. TÉTREAU; ½ feuille in-8°. (Opuscule sur les perfectionnements à introduire dans les procédés de l'agriculture française.)

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie et de Toxicologie; n° 12; décembre 1848; in-8°.

L'Agriculteur praticien; décembre 1848; in-8°.

Réforme agricole; n° 3; novembre 1848; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; n° 11; tome XV; in-8°.

Bibliothèque universelle de Genève; novembre 1848; in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER; n° 654; in-4°.

Nieuwe... *Mémoires de la première classe de l'Institut royal Néerlandais des Sciences, Lettres et Beaux-Arts;* tome X; parties 1, 2 et 3; in-4°.

Instituut... *L'Institut, Mémoires et Rapports publiés par les quatre classes de l'Institut royal Néerlandais;* années 1842 à 1846; 20e livraison, in-8°.

Phrenologien... *La phrénologie considérée au point de vue anatomique; par* M. RETZIUS; brochure in-8°. Copenhague, 1848.

Gazette médicale de Paris; n° 50; in-4°.

Gazette des Hôpitaux; nos 140 à 142; in-fol.

ERRATA.

(Séance du 4 décembre 1848.)

Page 583, ligne 4, *au lieu de* M. Duperré, *lisez* M. Duperrey.

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 18 DÉCEMBRE 1848.

PRÉSIDENCE DE M. POUILLET.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

MÉDECINE. — *Sur l'utilité d'une précaution hygiénique trop peu employée.* (Note de M. **Biot**.)

« Les recherches scientifiques conduisent rarement à des applications pratiques d'une utilité immédiate. Les fruits que la société en peut attendre doivent généralement se développer et mûrir, sous l'influence combinée du temps et de l'intérêt personnel, sans l'intervention de ceux qui les ont fait naître. Néanmoins, lorsqu'un résultat immédiatement utile s'est manifesté dans nos études, si quelque remarque, suggérée par l'esprit d'observation, peut servir à le propager, ou en éclairer l'usage, il ne doit pas nous être interdit de la présenter, pour simple qu'elle puisse être; et cela devient presque un devoir, lorsque des exemples éminemment regrettables montrent avec trop d'évidence le bien qu'elle aurait pu faire, ou le mal qu'elle aurait pu prévenir.

» Un des membres les plus distingués de l'Institut, un des érudits les plus justement célèbres de l'Europe, vient de succomber à une affection diabétique devenue irremédiable, parce qu'elle s'était invétérée sans qu'il

eût demandé à la médecine d'y opposer le moindre obstacle, et sans que lui-même eût paru l'apercevoir, ou voulût y faire attention. Un abandon si complet, une si fatale négligence peuvent paraître surprenants, quand on connaît l'évidence des inconvénients et des dangers que cette maladie entraîne, ainsi que les ressources dont l'art médical dispose pour la découvrir et la combattre. Mais tout cela n'est que trop facile à comprendre quand on fait attention aux circonstances, dans lesquelles les malades ont le plus habituellement recours aux soins qui pourraient les secourir. On a aujourd'hui un diagnostic assuré pour reconnaître l'affection diabétique dès ses premières traces, par une inspection de quelques instants. On en mesure immédiatement l'intensité absolue dans toutes ses phases; depuis les plus faibles, où elle est à peine sensible, jusqu'aux plus graves, où elle est presque toujours devenue irremédiable. On en peut apercevoir tous les accidents, jour par jour, heure par heure, dès qu'ils s'opèrent. On peut, comme je m'en suis assuré par une expérience de plusieurs mois, suivre à l'œil toutes les modifications, favorables ou défavorables, qu'y produisent les circonstances hygiéniques : l'état de mouvement ou de repos, de veille ou de sommeil; la qualité des médicaments, la nature de l'alimentation. Si un médecin habile et dévoué a connaissance de cette maladie dès son apparition, ou même avant qu'elle ait eu le temps de s'établir avec trop de persistance et d'intensité, il pourra la combattre avec succès. L'expérience montre qu'alors on peut, par un traitement convenable, suspendre ses progrès, puis la guérir au moins pour longtemps. Mais ici, comme dans la plupart des affections lentes, où le malade n'est pas averti par la douleur, il ne s'aperçoit de son infirmité, ou ne s'en inquiète, qu'après qu'elle a fait en lui un long séjour, et modifié profondément ses organes. Il ne s'adresse au médecin que lorsque ses forces l'abandonnent, ou quand il a éprouvé des dérangements devenus depuis longtemps habituels; et alors il demande à l'art de rétablir des fonctions oblitérées. Sans doute, dans ces cas malheureusement trop généraux, le médecin ne doit pas désespérer. Je sais que des praticiens du premier ordre, dans cette Académie et au dehors, s'aident encore, en de telles circonstances, des indications que l'appareil d'exploration leur donne sur l'intensité du mal, sur la quantité absolue de sucre sécrété, et sur l'efficacité, plus ou moins heureuse, du traitement qu'ils emploient pour ralentir ses ravages, s'ils n'ont plus la puissance de les arrêter. Mais le manque d'avertissements personnels donnés par la nature, fait qu'on a presque toujours recours à eux quand il n'est plus temps. Alors, l'issue fatale survenant, on accuse la médecine, tandis que c'est l'imprévoyance du malade

qu'il faut accuser. Dans le cas malheureux, qui m'a fourni la triste opportunité de cette communication, le besoin établi, depuis bien des années, de boissons démesurément abondantes, et le goût ardent, l'usage presque continuel de liqueurs sucrées, n'auraient que trop suffi pour signaler le principe du mal à un individu qui aurait connu ces symptômes. Mais comme cela est trop ordinaire, celui-ci aurait plutôt répugné à les apercevoir. Les avertissements qui lui furent donnés, il y a déjà plusieurs années, n'eurent aucun effet; et lorsqu'enfin, dans les derniers jours, à son insu, on résolut de recourir à des épreuves décisives, il était trop tard. Au point où la maladie était arrivée, chaque litre d'urine contenait de 84 à 85 grammes de sucre. Et comme, par ma seule expérience bien restreinte, j'ai vu des diabétiques rendre jusqu'à 15 et 18 litres de liquide en vingt-quatre heures, je n'exagérerai pas en disant qu'il devait y avoir, par jour, au moins 840 grammes de sucre sécrété. Dans un désordre d'organisation si intense, surtout si invétéré, la moindre pneumonie qui survient, et c'est le cas ordinaire, est presque toujours mortelle. C'est ce qui est arrivé ici. Maintenant, quand on songe qu'un peu de prévision, un peu d'attention facile, sur soi-même, aurait évité aux lettres une si grande perte, et à une famille nombreuse un si cruel malheur, n'y aurait-il pas comme une sorte de fausse honte, et de réserve mal placée, à ne pas rappeler, recommander même avec instance, les simples précautions hygiéniques qui suffiraient à prévenir de pareils accidents? Prenant donc, dans ces motifs, la confiance de les proposer, surtout aux savants qui m'entourent, et aux gens de lettres, dont ma voix peut être écoutée, je leur dirai : Lorsque, dans les habitudes régulières de votre vie, vous ressentirez pendant quelques jours une soif inusitée, accompagnée ou suivie d'une abondance d'émission urinaire insolite, ne tardez pas. Adressez-vous à l'Hôtel-Dieu, puisque c'est, je crois, le seul établissement public où un appareil d'exploration soit en exercice continu. On ne vous refusera pas une observation d'un moment. Vous saurez alors si vous n'avez ressenti qu'une indisposition accidentelle, exempte d'indices dangereux, qu'une pratique médicale très-simple fera disparaître; et vous devrez être complétement rassuré. Si l'on aperçoit des symptômes d'une autre nature, ils ne pourront être qu'extrêmement faibles. Alors un médecin habile, et éclairé, comme nous en possédons, vous indiquera les modifications peu gênantes, que vous devrez apporter à votre régime habituel pour les empêcher de s'accroître; et, avec un peu de persévérance de votre part, il les fera disparaître pour longtemps, sinon pour toujours. Mais veillez d'abord sur vous-même, pour ne pas lui donner une tâche impossible. C'est le

seul moyen de n'être pas surpris. Je demande aux médecins expérimentés, devant lesquels je hasarde ces réflexions, de vouloir bien apprécier, avec indulgence, les motifs qui, dans une occasion si imprévue, m'ont fait mettre mon ignorance au service de leur savoir. Si les personnes atteintes du diabète s'adressaient à eux dès la première apparition de leur mal, peut-être auraient-ils trouvé, depuis longtemps, un spécifique direct à lui opposer. Mais à défaut d'un pareil secours, si l'homme éminent que l'Institut vient de perdre avait appris à s'observer lui-même, comme je viens de le dire, surtout s'il n'avait pas compté sur la force de sa constitution physique jusqu'à négliger les avertissements, nous le posséderions encore aujourd'hui.

» *Nota*. Les médecins emploient, depuis bien des années, un diagnostic chimique, dont l'application est très-recommandable, quand on n'a pas à sa disposition l'appareil d'exploration optique. Ce diagnostic est fondé sur l'expérience suivante : Si l'on fait bouillir, pendant quelques instants, une solution aqueuse de sucre de diabète bien pur, elle reste incolore. Mais si l'on y mêle préalablement une certaine quantité de lait de chaux, et qu'on fasse bouillir de même pendant quelques instants le liquide mixte, on le voit bientôt se colorer en jaune orangé, plus ou moins foncé. Il se produit un effet pareil quand on soumet à l'ébullition un mélange de lait de chaux et d'urine diabétique. Mais alors, après avoir laissé le liquide se refroidir, et s'éclaircir par la précipitation du dépôt qui s'y forme, il faut apprécier la coloration, par comparaison avec une égale quantité de la même urine, prise dans l'état naturel, et chauffée, puis refroidie de même. Un praticien exercé, qui emploie depuis longtemps ce diagnostic, et qui en conseille avec succès l'usage comme avertissement, aux malades éloignés de sa résidence, m'a assuré que l'on peut reconnaître ainsi les urines qui contiennent le sucre de diabète, seulement à la dose de 5 grammes par litre. C'est donc une très-utile indication pour la pratique médicale. Mais ce n'est pas assez pour l'art, qui aurait besoin de saisir la maladie dès ses premières traces, et d'en mesurer toutes les nuances, pour lui trouver, s'il est possible, un antagoniste direct, avant que l'organisme soit profondément modifié. Le réactif si délicat de Frommer offrirait une partie de ces avantages. Mais les mesures quantitatives ne peuvent s'en conclure avec sûreté, que par des opérations qui demandent du temps, et beaucoup de soins. D'ailleurs, l'expérience a montré que des substances organiques, autres que le sucre de fécule ou de diabète, agissent avec les mêmes apparences sur ce réactif, comme on devait s'y attendre d'après la nature de l'action. L'appareil optique a contre lui son prix élevé, qui me paraît, malheureusement, être une condition inhérente à la délicatesse

et à la généralité de ses indications. Mais, du moins, là où il existe, il me semble pouvoir fournir aux médecins observateurs, toutes les données expérimentales dont ils ont besoin pour perfectionner cette branche de leur art. Je prie d'ailleurs l'Académie de vouloir bien croire que je n'ai nullement la pensée de vouloir établir une comparaison qui fût en rien défavorable aux procédés usités dans les laboratoires pour obtenir des résultats analogues à ceux qu'on obtient par l'appareil optique. Cela serait aussi contraire aux intérêts de la science, qu'à mes habitudes et à mes intentions. »

M. **Augustin Cauchy** présente à l'Académie un Mémoire sur les trois espèces de rayons lumineux qui correspondent aux mouvements *simples* du fluide éthéré. Les principaux résultats auxquels l'auteur parvient sont par lui indiqués dans les termes suivants :

« 1°. Ceux des rayons lumineux qui se propagent sans s'affaiblir offrent des vitesses de propagation dont les carrés sont les racines réelles d'une équation du troisième degré. Les deux premières racines de cette équation répondent aux rayons jusqu'ici observés par les physiciens. Elles deviennent égales entre elles, dans les milieux isophanes, lorsque les rayons observés se réduisent à un seul. Elles sont distinctes, mais peu différentes l'une de l'autre, dans les cristaux à un ou deux axes optiques, et dans les corps isophanes qui font tourner le plan de polarisation. Elles deviennent imaginaires dans les métaux et les corps opaques.

» 2°. Les lois de la réflexion et de la réfraction de la lumière se déduisent de deux principes fondamentaux. Le premier consiste en ce que les mouvements simples incident, réfléchis et réfractés, sont des mouvements *correspondants* (pages 99 et 100). Le second est le principe de la *continuité du mouvement dans l'éther*. En vertu de ce dernier principe, les déplacements infiniment petits ξ, η, ζ d'un atome d'éther, mesurés parallèlement à trois axes rectangulaires des x, y, z, à une distance infiniment petite de la surface de séparation de deux milieux, devront conserver la même valeur quand on passera du premier milieu au second; et l'on devra encore en dire autant des dérivées de ξ, η, ζ, prises par rapport à une coordonnée qui serait perpendiculaire à la surface réfléchissante, par exemple des trois dérivées $D_x\xi$, $D_x\eta$, $D_x\zeta$, si cette surface est perpendiculaire à l'axe des x. On obtient de cette manière six équations de condition, qui suffisent dans le cas où les équations différentielles du mouvement de l'éther peuvent être réduites sensiblement à des équations du second ordre. Dans le cas contraire, de nouvelles conditions, que l'on devra joindre aux précédentes, se

déduiraient encore immédiatement du principe énoncé. Ajoutons que, dans chaque milieu, le déplacement ξ, η ou ζ se composera de diverses parties correspondantes aux divers rayons incident, réfléchis ou réfractés.

» 3°. En opérant comme on vient de le dire, on obtient précisément les formules que j'ai données pour déterminer le mode de polarisation et l'intensité des rayons lumineux réfléchis ou réfractés par la surface d'un corps transparent ou opaque. Ces formules, dans une première approximation, et dans le cas particulier où il s'agit d'un corps transparent dont la surface polariserait complétement un rayon réfléchi sous une certaine incidence, se réduiraient aux formules de Fresnel, et se trouvent d'ailleurs vérifiées par les expériences de M. Jamin.

» 4°. Les expériences qui vérifient mes formules vérifient en même temps l'existence du troisième rayon lumineux dont les propriétés sont mises en évidence par l'analyse de laquelle ces formules se tirent. Le calcul montre que le troisième rayon de lumière disparaît quand la lumière incidente est ou polarisée dans le plan d'incidence, ou propagée dans une direction parallèle ou perpendiculaire à la surface réfléchissante, et qu'il s'éteint dans chaque milieu à une distance notable de cette surface. Si, après avoir déterminé le coefficient d'extinction du troisième rayon, on divise l'unité par ce coefficient, le quotient obtenu changera de valeur dans le passage du premier au second milieu, à moins que la surface réfléchissante ne polarise complétement la lumière réfléchie sous une certaine incidence; et si l'on multiplie la différence entre les deux valeurs trouvées par la caractéristique du rayon réfracté, le produit sera précisément le coefficient très-petit que renferment les formules relatives aux corps transparents et vérifiées par M. Jamin.

» 5°. L'existence du troisième rayon semble encore indiquée par d'autres phénomènes, spécialement par la perte de lumière observée dans les rayons réfléchis sous des incidences obliques, et par un fait remarquable dont nous devons la connaissance à M. Arago, savoir que la lumière disséminée par une surface hors de la direction de la réflexion régulière est polarisée perpendiculairement au plan d'émergence. »

M. Regnault fait hommage à l'Académie d'un exemplaire du troisième volume de son ouvrage intitulé: *Cours élémentaire de Chimie.* (*Voir* au *Bulletin bibliographique.*)

M. Lestiboudois, correspondant de l'Académie, présente un exemplaire

de son ouvrage intitulé : *Phyllotaxie anatomique ou Recherches sur les causes organiques des diverses distributions des feuilles.*

MÉMOIRES LUS.

PHYSIOLOGIE. — *Du système nerveux chez les Invertébrés (Mollusques et Annelés) dans ses rapports avec la classification de ces animaux; par* M. Émile Blanchard. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Duméril, Milne Edwards, Duvernoy.)

« Frappé de la constance des caractères particuliers du système nerveux viscéral, chez les représentants de chaque ordre, et frappé aussi de certaines différences entre les types des divers ordres, je n'eus bientôt plus de doute sur l'intérêt qu'il y avait à suivre avec tout le soin possible, et à constater avec la plus grande exactitude, la disposition de ces petits noyaux médullaires.

» Dans tous les Annelés, ils sont placés au-dessus du tube alimentaire; dans tous les Mollusques, ils sont au-dessous : différence par conséquent bien frappante. A la vérité, dans les Annelés inférieurs et dans les Mollusques Acéphales et Tuniciers, ce système nerveux viscéral devenant très-rudimentaire, la différence est moins sensible.

» Si le système nerveux ne caractérise pas d'une manière absolue l'ensemble des représentants de chacun de ces deux embranchements des animaux invertébrés, il n'en est pas de même s'il s'agit des divisions admises par les zoologistes, sous les noms de *classes*, d'*ordres*, de *familles*.

» S'il se fût agi de préciser une différence anatomique quelconque, d'un ordre à l'autre, de la classe des insectes, les naturalistes eussent été fort embarrassés. Les ganglions viscéraux m'ont présenté, sous ce rapport, des faits bien curieux et surtout bien nouveaux.

» Chez tous les Coléoptères, les ganglions intestinaux sont impairs; les ganglions angéiens ou aortiques et les trachéens sont rejetés sur les côtés.

» Chez les Orthoptères, il en est autrement : les noyaux médullaires du canal digestif sont pairs dans la portion inférieure. Différence bien frappante.

» Dans les Insectes en général, les ganglions aortiques sont situés de chaque côté du vaisseau dorsal. Dans les Hémiptères seulement, il n'y a plus qu'une masse : les deux noyaux se sont rapprochés et réunis au-dessous du vaisseau dorsal lui-même.

» Dans les Insectes en général, les ganglions aortiques et trachéens sont

très-séparés; mais chez les Lépidoptères, ils se rapprochent et se réunissent de manière à former une seule masse bilobée.

» Chez les Névroptères (Libellules, etc.), ce sont les ganglions trachéens qui se rapprochent l'un de l'autre, au-dessous de l'œsophage.

» Chez les Hyménoptères, les ganglions aortiques et trachéens demeurent ramassés exactement en arrière des lobes cérébroïdes.

» Ainsi toujours une disposition particulière coïncide avec ces divisions zoologiques si naturelles.

» Chez les Mollusques, j'ai constaté des faits de même nature à l'égard de leur système nerveux splanchnique. Dans tous les Céphalopodes connus, il a un développement considérable.

» Les Gastéropodes, si différents des Céphalopodes dans toutes leurs parties, ont un système nerveux sympathique dont la disposition leur est propre également. Il existe deux ganglions stomatogastriques sous l'œsophage, et, comme je l'ai annoncé précédemment, deux ganglions angéiens, dont la petitesse, du reste, est extrême chez certains représentants de cette classe.

» L'étude approfondie du système nerveux des Chitons ou Oscabrions devait mettre hors de doute les rapports naturels de ces animaux. En effet, j'ai trouvé les ganglions cérébroïdes disposés comme chez les Patelles, et les nerfs et les ganglions stomatogastriques exactement semblables à ceux des Haliothildes et des Patelles, qui m'ont offert une disposition très-caractéristique. Il me paraît donc certain maintenant que les Oscabrions ne doivent pas être éloignés de ces Gastéropodes. Près d'eux, ils représentent la forme symétrique, comme les Doris parmi les autres Nudibranches.

» Les Ptéropodes forment une classe particulière dans les ouvrages de Cuvier. M. de Blainville les réunit aux Gastéropodes. La forme générale du corps, l'absence de pied charnu chez les Ptéropodes paraissaient fournir leurs seuls caractères, vraiment distinctifs. Mais les deux ganglions buccaux, complétement séparés et même très-écartés l'un de l'autre chez tous les Gastéropodes, sont réunis en une seule masse sur la ligne médiane dans les Ptéropodes. Cette différence est si nette, qu'il est bien difficile, d'après cela, de ne pas trouver que Cuvier avait été heureusement inspiré.

» Les naturalistes se sont souvent trompés sur la valeur de leurs divisions. Un groupe est regardé, ici comme une famille, là comme un ordre, ou même comme une classe.

» A l'aide des considérations tirées du système nerveux, on arrive à une précision inconnue jusqu'ici.

» Je ne vois aucune classe parmi les Invertébrés, aucun ordre naturel dont le système nerveux n'offre de particularités caractéristiques; et je n'ai pu rencontrer un seul type que l'ensemble de son organisation placerait inévitablement dans un certain groupe et que son système nerveux *seul* semblerait éloigner des autres représentants de la même division.

» Après ces observations et les termes de comparaison qu'elles fournissent, il doit devenir impossible de douter des rapports naturels d'un type quelconque de la valeur de ses affinités ou degrés de parenté, si l'on a étudié d'une manière complète l'ensemble de son système nerveux. Si les rapports naturels du Nautile, du Sagitta, de plusieurs autres encore, sont peu saisis par les zoologistes, c'est surtout parce que le système nerveux de ces animaux n'est pas connu dans son ensemble.

» Le travail dont je présente aujourd'hui le résumé est le résultat de cinq années de recherches. Pour arriver à reconnaître, dans toute son étendue, la généralité de chaque disposition, il fallait porter ses investigations sur tous les groupes et sur un nombre immense d'espèces de chaque groupe. Il fallait examiner les positions et les rapports de parties dont la petitesse est extrême. Un temps matériel très-considérable était donc nécessaire.

» C'est seulement après des observations mille fois répétées, que j'ai voulu résumer ces faits généraux, persuadé que ces généralisations anticipées, qui ont été utiles à la science autrefois, ne sont plus de notre temps.

» En résumé, le système nerveux de la vie animale nous donne des caractères propres à des groupes très-étendus, souvent à une réunion de plusieurs classes. Le système nerveux de la vie organique nous fournit les caractères les plus nets pour les divisions admises sous les noms de *classes* et d'*ordres*. Les divers degrés de centralisation du système nerveux de la vie animale fournissent constamment des caractères de familles naturelles.

» L'examen de ces parties permet de reconnaître la valeur des groupes zoologiques d'une manière infiniment plus certaine et plus précise qu'on n'avait pu le faire jusqu'ici. On arrive ainsi à avoir une idée plus exacte et plus complète de la nature du règne animal. »

ÉCONOMIE RURALE — *Sur la conservation des bois.* (Extrait d'une Note de M. SAINTE-PREUVE.)

(Commission nommée pour de précédentes communications sur le même sujet.)

L'auteur, après avoir fait remarquer qu'il ne s'agit pas seulement de

conserver les bois de charpente des édifices, charpentes qui, pour la plupart, sont entourées d'air libre, ou noyées dans le plâtre et le béton, mais qu'il faut aussi conserver les traverses des chemins de fer, les pieux, les pilotis, les bois employés à la construction des navires, etc., examine les divers procédés qui ont été jusqu'ici proposés dans ce but, et signale les divers points par lesquels chacun de ces procédés lui semble défectueux; puis il expose, dans les termes suivants, le moyen qu'il croit exempt de tous ces inconvénients :

« Les bois débités sont introduits dans des vases oblongs en tôle, fermés, à une de leurs extrémités, par les obturateurs internes qui sont appliqués contre les *trous de l'homme* de nos chaudières à vapeur. La vapeur venue d'un *générateur* est admise dans ces vases avec grande vitesse; elle en chasse presque complétement l'air qui sort par l'extrémité opposée à celle qui reçoit le tube par lequel arrive la vapeur. Bientôt la vapeur se condense; un robinet ferme le passage par le tube, un autre tube est ouvert, lequel aboutit au fond des vases; et le liquide contenu dans le même générateur est injecté, par la pression même de l'atmosphère interne de ce générateur, dans les vases, et, par conséquent, dans les bois où se condense la vapeur d'eau. Alors on aura le passage par les deux tubes dont je viens de parler, et, la vapeur pressant également dans les deux sens, l'excès de liquide injecté dans les vases peut retourner dans le générateur. On le voit, il n'y a ici que des robinets à ouvrir et à fermer pour faire circuler les liquides. Chacun des vases sert à son tour; on charge l'un de bois pendant qu'un autre est injecté de vapeur, pendant qu'un troisième est injecté de liquide, etc. Si la partie chimique du procédé adopté consiste à employer successivement deux liquides qui réagissent l'un sur l'autre, il faut alors une deuxième chaudière. »

M. Sainte-Preuve lit ensuite une Note sur les *papiers de sûreté*. Le but principal de cette Note est de faire ressortir l'efficacité d'un moyen que les auteurs de la communication du 4 décembre, MM. Thenard, Dumas, Pelouze et Regnault, ne lui paraissent pas avoir suffisamment apprécié, l'emploi d'une vignette en encre délébile appliquée sous la feuille qui reçoit l'écriture. Suivant M. Sainte-Preuve, les objections qu'on a présentées contre l'emploi de ce papier double disparaîtront quand les expériences, au lieu d'être faites sur un papier négligemment préparé, le seront sur le papier préparé conformément aux indications qu'il donne dans sa Note.

(Renvoi à la Commission des papiers de sûreté.)

M. **Sainte-Preuve** dépose une nouvelle rédaction de son Mémoire sur la *comparaison du niveau des mers.*

(Renvoi à la Commission nommée dans la séance du 20 novembre où ce travail fut présenté.)

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. **Le Verrier** présente au nom de l'auteur, M. **Beauval**, un travail manuscrit ayant pour titre : *Tables des phases de la Lune calculées d'après les Tables de la Lune de* M. Damoiseau *et les travaux de* M. Bessel, *relatifs au Soleil.*

(Commissaires, MM. Biot, Le Verrier, Largeteau.)

M. **Jobert**, de Lamballe, adresse, comme supplément à ses recherches sur le *traitement des fistules vésico-vaginales,* de nouvelles observations relatives à quatre cas dans lesquels l'application de son procédé autoplastique par glissement a été suivie d'un plein succès.

(Renvoi à la Commission précédemment nommée, Commission qui se compose de MM. Roux, Velpeau et Lallemand.)

CORRESPONDANCE.

M. **Everett** transmet à M. **Le Verrier** une Lettre de M. **W. Bond**, annonçant que M. **G.-P. Bond**, astronome de l'observatoire de Cambridge (États-Unis), a trouvé, le 25 Novembre, une comète télescopique dans la constellation du Cygne. A $6^h 57^m$ du soir elle avait $20^h 35^m 11^s$ d'*ascension droite* et 37° 21′ 50″ de *déclinaison* nord. Son mouvement était dirigé vers le sud.

Nota. Cette comète est la même que celle qui a été découverte le 26 Octobre par M. Petersen.

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Note sur l'éthérisation; par* M. **Coze**, doyen de la Faculté de Médecine de Strasbourg. (Extrait.)

« J'ai été guidé dans mes recherches par quelques idées dont je puis donner l'exposé en peu de mots :

» 1°. Les vapeurs d'éther ou de chloroforme, arrivées au poumon, sont absorbées et passent dans le sang ;

» 2°. Ces vapeurs, par leur mélange avec le sang dont la température est d'environ 43 degrés, doivent éprouver une tension plus considérable;

» 3°. Une quantité de ces vapeurs doit s'engager en plus forte proportion dans les carotides et dans les artères situées au-dessus de l'aorte descendante;

» 4°. Ces vapeurs, mêlées au sang, arrivant à un organe qui n'est ni sécréteur ni excréteur, ne peuvent pas être reprises en totalité par les veines, et deviennent ainsi une cause de compression de cet organe, compression qui amène l'insensibilité, comme le ferait l'enfoncement d'une portion des os du crâne.

» Les expériences rapportées dans mon Mémoire justifient, ce me semble, sinon les idées théoriques, au moins la conclusion à laquelle j'avais été conduit. »

L'auteur paraissant dans l'intention de poursuivre ses recherches, on attendra, pour nommer une Commission, qu'il ait complété son travail.

PHYSIQUE. — *Note sur la recomposition des gaz mixtes développés dans le voltamètre; par* M. JACOBI, de Saint-Pétersbourg.

« Il est connu que le voltamètre, recommandé par M. Faraday dans ses *Experimental Researches* (art. 704), a été employé depuis par beaucoup de physiciens comme mesure exacte du courant voltaïque. Moi-même, je me suis servi souvent de cet instrument, tant pour établir une relation entre les effets chimiques et magnétiques de la pile, que pour faire connaître approximativement la perte qui, dans les conduits électrotélégraphiques, a lieu en transmettant le courant à une station assez distante. A ce dernier effet, je me suis servi, à cause de la facilité de sa manipulation, d'une forme particulière du voltamètre, en forme de V, décrit art. 710, *fig.* 65 des *Experimental Researches.* J'en possède différents exemplaires, avec des électrodes de platine plus ou moins larges, ou même avec des fils de platine pour les faibles courants. Dans la construction de ces instruments, il faut adopter pour règle que les électrodes de platine soient toujours parfaitement recouvertes de liquide; cette précaution est nécessaire pour prévenir une combinaison de l'hydrogène et de l'oxygène, combinaison qui, d'après l'expérience de Döbereiner, s'effectue facilement en présence du platine.

» Il y a environ deux ans que j'ai observé le fait remarquable que même cette précaution ne suffit pas, et qu'une recomposition des gaz mixtes a

lieu, même à travers une colonne liquide de plus de 1 pied de haut. Les gaz mixtes, développés dans le voltamètre, diminuent de volume plus ou moins rapidement, en ne laissant comme résidu qu'une toute petite bulle d'air. Les expériences que j'ai faites relativement à ce fait curieux qui avait échappé aux physiciens se trouvent décrites dans le *Bulletin scientifique* de notre Académie, vol. VII, n° 11. Je ne donne ici que le tableau suivant, d'après lequel on pourra apprécier la marche que cette recomposition a suivie pendant une de ces expériences:

TEMPS.	QUANTITÉ de gaz mixtes en pouces cubes russes.	RAPIDITÉ de la recomposition calculée pour une heure, en pouces cubes russes.
h m		
0.00	2,0000	
		0,708
0.18	1,7875	
		0,557
0.48	1,5000	
		0,500
1.00	1,4000	
		0,400
2.00	1,0000	
		0,324
2.31	0,7750	
		0,143
7.03	0,1250	

» Après environ douze heures, les gaz avaient disparu entièrement, à l'exception d'une bulle d'air de $0^{\text{po cub}},01$ de volume. Je ferai remarquer cependant qu'il y a des voltamètres dans lesquels le volume de gaz ne subit aucune diminution. Les conditions principales de la réussite de l'expérience sont : 1° la pureté chimique des acides employés (1); 2° la netteté la plus parfaite des électrodes de platine. En recouvrant ces électrodes d'une couche de noir de platine, ou même de platine cohérent, au moyen des procédés électrochimiques, la recomposition des gaz avance rapidement. En faisant passer des courants magnéto-électriques alternatifs à travers un voltamètre à électrodes actives, aucun dégagement de gaz n'est perceptible à leur surface, tandis qu'il y en a abondance dans les voltamètres à électrodes inactives. L'explication de ce fait est aisée.

» En décomposant l'acide chlorhydrique dans le voltamètre, on observe

---

(1) J'emploie ordinairement l'acide sulfurique à 1,25 de densité, ou l'acide nitrique à 1,085.

une recomposition très-rapide des gaz mixtes. Cependant l'expérience ne réussit qu'au clair du jour. Le soir ou la nuit, la recomposition s'arrête. Or il ne s'agit ici que de la réaction connue que la lumière solaire exerce sur un mélange de chlore et d'hydrogène. Ce cas n'a rien de commun avec l'objet de notre Note.

» J'ai introduit dans le voltamètre de l'air atmosphérique, et j'ai observé de même une diminution de volume sous l'influence des électrodes de platine, cette diminution étant cependant beaucoup moins rapide et s'arrêtant à une certaine limite. Voici le résultat de trois expériences faites à différentes époques :

1°. De 0po cub,9750 d'air atmosphérique, avaient disparu en 3 jours 0po cub,3625
2°. De 1po cub,025, avaient disparu en 2 jours.................. 0po cub,2250
3°. De 1po cub,1125, avaient disparu en 1 jour.................. 0po cub,4625

» La composition chimique de l'air restant n'a pas pu être examinée, faute d'appareils eudiométriques assez délicats. Mon défunt ami, Edw. Furner, d'Édimbourg, ayant trouvé que le platine en éponge ou en plaque, chauffé au rouge, n'exerce aucune influence sur l'air atmosphérique, l'expérience dont je viens de rendre compte paraît être d'autant plus étonnante. »

La séance est levée à 5 heures. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 18 décembre 1848, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, 2e semestre 1848 ; n° 24; in-4°.

Cours élémentaire de chimie à l'usage des facultés, des établissements d'enseignement secondaire, des écoles normales et des écoles industrielles; par M. REGNAULT ; troisième partie : *Métaux;* 1 volume in-18.

Annales de Chimie et de Physique; par MM. GAY-LUSSAC, ARAGO, CHEVREUL, DUMAS, PELOUZE, BOUSSINGAULT *et* REGNAULT ; 3e série, tome XXIV, décembre 1848; in-8°.

Notices scientifiques présentées à l'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Rouen; par M. J. GIRARDIN. Rouen; brochure in-8°.

Phyllotaxie anatomique ou Recherches sur les causes organiques des diverses distributions des feuilles; par M. LESTIBOUDOIS. Paris; in-4°.

Encyclopédie moderne. Dictionnaire abrégé des Sciences, des Lettres et des Arts, etc.; nouvelle édition, publiée par MM. DIDOT, *sous la direction de* M. L. RENIER; 215e et 216e livraisons; in-8°.

De l'unité de l'espèce humaine; par M. MARCEL DE SERRES; broch. in-8°.

Du chlore, de ses composés naturels et de leur importance dans la formation des couches terrestres; par le même; in-8°.

Nouvelles observations sur la source thermale de Balaruc; par MM. MARCEL DE SERRES *et* FIGUIER; broch. in-8°.

Observations sur la pétrification des coquilles dans la Méditerranée; par les mêmes; broch. in-8°.

Recherches anatomiques et morphologiques sur les mousses. — Thèse de botanique soutenue à la Faculté des Sciences de Strasbourg; par M. SCHIMPER; avec 6 planches in-4°. (Présenté, au nom de l'auteur, par M. DE JUSSIEU.)

De l'éthérisme ou de l'éther et du chloroforme, employés contre la douleur; par M. ISID. BOURDON; broch. in-8°.

Annales forestières; décembre 1848; in-8°.

Annales de la Société centrale d'Agriculture de France; décembre 1848; in-8°.

Journal de Pharmacie et de Chimie; décembre 1848; in-8°.

Répertoire de Pharmacie; décembre 1848; in-8°.

L'Abeille médicale; décembre 1848; in-4°.

Le Moniteur agricole; par M. MAGNE; 24e livraison; in-8°.

Recueil des Actes des séances publiques de l'Académie impériale des Sciences de Saint-Pétersbourg, tenues le 29 décembre 1845 *et le* 11 *janvier* 1847; 2 vol. in-4°.

Mémoires de l'Académie impériale des Sciences de Saint-Pétersbourg; 6e série : *Sciences mathématiques, physiques et naturelles;* tomes VI, VII et VIII. Première partie : *Sciences mathématiques et physiques;* tome IV, 5e et 6e livraisons; tome V, 1re et 2e livraisons; et tome VI, 1re et 2e livraisons; in-4°.

Bulletin de la Classe physico-mathématique de l'Académie impériale des Sciences de Saint-Pétersbourg; tome VI, nos 9 à 24; et tome VII, nos 1 à 13; in-4°.

Recherches sur la parallaxe des étoiles fixes; par M. PETERS. (Extrait des *Mémoires de l'Académie impériale dec Sciences de Saint-Pétersbourg:* Sciences mathématiques et physiques; tome V.) In-4°.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES. — NOVEMBRE 1848.

JOURS du MOIS.	9 HEURES DU MATIN. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	MIDI. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	3 HEURES DU SOIR. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	9 HEURES DU SOIR. BAROM. à 0°.	THERM. extér.	HYGROM.	THERMOMÈTRE. MAXIMA.	MINIMA.	ÉTAT DU CIEL A MIDI.	VENTS A MIDI.
1	748,55	+10,4		748,03	+12,6		746,87	+11,5		747,38	+ 9,4		+12,7	+ 7,4	Nuageux............	S.
2	751,58	+ 8,6		752,84	+10,0		752,92	+10,7		754,57	+ 8,7		+11,5	+ 7,9	Quelques nuages......	O.
3	753,30	+ 9,0		752,12	+11,3		750,61	+10,6		745,63	+ 8,4		+11,9	+ 6,1	Très-nuageux..........	S.
4	742,16	+ 8,0		742,87	+ 8,2		744,74	+ 5,4		749,66	+ 2,6		+ 8,4	+ 7,9	Éclaircies............	O.
5	754,28	+ 2,2		754,47	+ 5,0		753,95	+ 5,9		750,68	+ 6,3		+ 6,4	+ 0,9	Beau...............	O.
6	751,53	+ 9,2		752,18	+10,3		751,86	+10,5		751,60	+ 9,4		+10,7	+ 6,7	Couvert............	O. S. O.
7	749,20	+ 9,0		749,25	+11,1		750,13	+ 8,0		752,79	+ 4,8		+11,4	+ 8,1	Couvert..........	S. O.
8	757,06	+ 3,6		757,67	+ 5,7		757,70	+ 7,6		759,00	+ 3,0		+ 7,8	+ 2,2	Beau...............	N. O.
9	759,89	+ 3,2		759,94	+ 5,2		760,09	+ 6,0		761,39	+ 3,4		+ 6,4	+ 2,2	Nuageux............	N.
10	761,25	+ 2,0		760,79	+ 4,7		760,92	+ 5,0		761,58	+ 1,6		+ 5,4	+ 1,3	Beau...............	N. E. fort.
11	760,19	+ 1,2		759,61	+ 2,5		759,45	+ 2,9		760,76	+ 2,8		+ 3,1	+ 1,2	Couvert............	N. fort.
12	762,95	+ 1,1		763,73	+ 1,6		763,85	+ 1,6		765,47	+ 1,7		+ 1,7	+ 0,4	Couvert............	N.
13	767,01	+ 1,4		767,10	+ 3,9		767,17	+ 5,2		767,20	+ 4,9		+ 5,6	0,0	Très-nuageux.......	N.
14	764,50	+ 5,6		764,13	+ 8,8		764,00	+ 9,2		765,33	+ 4,2		+ 9,7	+ 3,6	Nuageux............	O. N. O.
15	767,70	+ 3,0		767,86	+ 5,5		767,72	+ 6,6		768,52	+ 3,9		+ 6,7	+ 2,2	Couvert............	O. N. O.
16	767,45	+ 2,9		767,08	+ 6,2		766,53	+ 6,2		767,01	+ 3,0		+ 6,6	+ 1,2	Quelques nuages......	O. N. O.
17	765,03	+ 4,5		762,83	+ 7,8		760,91	+ 9,2		757,96	+ 8,1		+ 9,8	+ 2,4	Couvert...........	S. O.
18	754,83	+ 9,0		753,24	+10,2		750,09	+10,4		749,07	+ 8,9		+10,4	+ 8,2	Quelques gouttes de pluie.	O. S. O.
19	752,36	+ 6,7		754,50	+ 8,6		757,10	+ 8,2		761,78	+ 3,0		+ 9,2	+ 6,0	Nuageux............	N. O.
20	762,44	+ 2,6		761,55	+ 8,0		759,88	+ 8,8		757,80	+ 7,7		+ 8,8	+ 0,9	Nuageux............	S. S. O.
21	755,09	+ 7,6		754,67	+ 8,4		753,43	+ 9,5		751,77	+ 8,2		+ 9,7	+ 6,0	Couvert............	S.
22	746,06	+ 3,6		744,15	+ 9,7		742,59	+12,2		741,43	+ 9,9		+12,4	+ 3,3	Voilé..............	S. E.
23	739,43	+ 9,6		740,41	+10,0		740,56	+ 9,4		742,60	+ 8,1		+10,5	+ 9,4	Couvert............	S.
24	748,41	+ 5,8		749,61	+ 7,6		750,91	+ 7,6		755,46	+ 6,8		+ 7,7	+ 5,1	Couvert............	S.
25	762,23	+ 3,3		762,65	+ 6,9		762,65	+ 7,0		763,07	+ 4,0		+ 7,2	+ 3,1	Beau...............	O.
26	761,53	+ 4,2		760,48	+ 5,6		759,67	+ 6,7		759,08	+ 7,6		+ 7,6	+ 2,7	Pluie..............	S.
27	754,02	+12,0		755,43	+11,2		757,17	+10,6		762,02	+ 6,9		+12,6	+ 7,6	Couvert............	O. N. O.
28	765,34	+ 3,9		765,14	+ 7,1		764,32	+ 9,1		764,00	+ 8,8		+ 9,3	+ 2,9	Couvert............	S. O.
29	762,89	+ 9,6		762,28	+11,5		760,18	+11,2		759,71	+10,0		+11,6	+ 8,3	Couvert............	S. O.
30	757,73	+10,3		758,41	+10,9		757,63	+ 9,6		756,41	+ 6,1		+10,9	+ 9,1	Quelques nuages	O.
1	752,88	+ 6,5		753,02	+ 8,4		752,98	+ 8,1		753,43	+ 5,8		+ 9,3	+ 5,1	... Moy. du 1er au 10	Pluie en centimètres.
2	762,45	+ 3,8		762,16	+ 6,3		761,67	+ 6,8		762,09	+ 4,8		+ 7,2	+ 2,6	... Moy. du 11 au 20	Cour. 3,760
3	755,27	+ 7,0		755,32	+ 8,9		754,91	+ 9,3		755,56	+ 7,6		+10,0	+ 5,8	... Moy. du 21 au 30	Terr. 3,315
	756,87	+ 5,8		756,83	+ 7,9		756,52	+ 8,1		757,03	+ 6,1		+ 8,8	+ 4,5	... Moyenne du mois......	+ 6°,6

COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU MARDI 26 DÉCEMBRE 1848.

PRÉSIDENCE DE M. POUILLET.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ASTRONOMIE. — *Sur les divisions du cercle mural de Gambey; par* M. FAYE.

« Notre savant confrère, M. Seguier, a déposé entre les mains de M. le Président un paquet cacheté renfermant la description des méthodes que feu M. Gambey a inventées pour diviser le grand cercle mural de deux mètres de diamètre de l'Observatoire de Paris.

» M. Seguier a rendu ainsi un service éminent aux arts de précision et surtout à l'astronomie pratique. Il serait, en effet, à jamais déplorable que les méthodes de notre célèbre artiste fussent ensevelies avec lui.

» Sans doute l'art de diviser les cercles d'un diamètre énorme, comme ceux dont les astronomes se servent aujourd'hui, avait fait, avant Gambey, des progrès réels depuis l'époque où Ramsden substitua les cercles entiers à nos anciens quarts de cercle muraux. Les procédés de Troughton offrent un perfectionnement notable; les divisions obtenues à l'aide de machines, comme celles de Reichenbach, sont encore supérieures, et les astronomes admirent aujourd'hui, avec raison, les cercles d'Ertel, de Repsold et d'autres artistes allemands, divisés par des procédés mécaniques analogues à ceux de Reichenbach.

» Mais il me paraît aujourd'hui hors de doute que tous ces progrès ont été dépassés, d'une manière inespérée, par les méthodes encore inconnues de Gambey, car l'erreur probable d'un trait quelconque de la graduation

de son cercle est sensiblement inférieure à 0″,1. Les bases sur lesquelles cette assertion repose sont indiquées dans la Note que je vais avoir l'honneur de lire à l'Académie.

» ..... On sait que les erreurs systématiques de division peuvent être représentées par la série suivante, procédant suivant les multiples successifs de l'arc u, compté à partir de certains points indéterminés de la division

$$a \sin (u + A) + b \sin 2(u + B) + c \sin 3(u + C) + d \sin 4(u + D) + \ldots .$$

On sait encore que, dans tous les cercles connus, les premiers termes ont seuls une influence sensible, et que l'on peut considérer dès lors la moyenne de six microscopes équidistants, comme étant dégagée de l'influence des erreurs régulières (1).

» Ainsi, en comparant cette moyenne à celle de deux microscopes opposés ou à celle de trois microscopes équidistants, on peut dégager de celles-ci l'influence des premiers termes, et déterminer les constantes de la série précédente. La comparaison du résultat calculé avec les mesures directes fournira enfin le moyen d'apprécier l'étendue et l'importance des erreurs accidentelles de la division. Afin de fixer à l'avance le nombre de mesures nécessaires pour atteindre le résultat voulu, j'ai dû commencer par évaluer l'erreur propre de ces mesures. Par des moyens divers plus ou moins directs, je me suis assuré que l'erreur à craindre sur la lecture des indications des microscopes est d'environ 0″,16. On réduirait notablement cette erreur moyenne, en réglant plus souvent les appareils optiques, et en maintenant les huiles de l'axe de rotation dans un état de parfaite fluidité; mais la continuité de nos travaux s'oppose à de trop fréquents remaniements. On peut calculer, d'après cela, quelle doit être l'erreur à craindre sur la moyenne de deux, de trois et de six microscopes, ou plutôt, ce qui seul importe ici, sur les différences entre ces moyennes (2).

» Désignons par m_2, m_3, m_6 les moyennes des indications de deux, de trois et de six microscopes équidistants. On devra considérer d'abord que les erreurs commises dans m_2 et dans m_3 ne sont pas indépendantes des erreurs qui peuvent affecter m_6; et en tenant compte de cette remarque essentielle, on trouve :

$\pm$ 0″,086 pour l'erreur moyenne de $m_2 - m_6$,
$\pm$ 0″,068 pour l'erreur moyenne de $m_3 - m_6$.

(1) Pour aller plus loin, il faudrait employer des microscopes auxiliaires.

(2) Le microscope n° 5 avait été dérangé par quelque accident à l'époque des observations. L'erreur moyenne relative à ce microscope en a été beaucoup augmentée; j'ai dû la porter à 0″,22 dans le calcul des erreurs relatives aux $m_2 - m_6$.

» On voit déjà qu'un petit nombre de mesures de ce genre permettra d'obtenir un haut degré d'exactitude ; en les multipliant, on aura bientôt atteint et mis à découvert les erreurs de M. Gambey. D'après cela, j'ai jugé que cent quarante-quatre mesures pourraient suffire.

» Pour ne pas surcharger cette Note, j'imprime seulement le tableau des $m_2 - m_6$ et des $m_3 - m_6$ que j'ai obtenus.

Données fournies par les quatre séries de mesures.

ARC u	m_2-m_6.	m_3-m_6.	T.	u.	m_2-m_6.	m_3-m_6.	T.	u.	m_2-m_6.	m_8-m_6.	T.	u.	m_2-m_6.	m_3-m_6.	T.
0°	+1″,45	−1″,71	8°,3	5°	+1″,70	−1″,98	8°,3	2°.30′	+1″,70	−1″,68	8°,4	7°.30′	+1″,28	−1″,88	
10	1,73	1,84	8,2	15	1,49	1,67	8,2	12.30	1,67	1,53	8,3	17.30	+1,79	2,00	
20	1,45	1,70	8,2	25	1,65	1,69	8,2	22.30	1,42	1,85	8,2	27.30	1,63	1,94	
30	1,76	1,74	8,1	35	1,59	1,66	8,3	32.30	1,65	1,77	8,2	37.30	1,45	1,68	
40	1,27	2,06		45	1,57	1,76		42.30	1,41	1,87		47.30	1,54	1,87	
50	1,36	1,77		55	1,40	1,71		52.30	1,42	1,78		57.30	1,55	1,88	
60	1,54	1,66		65	1,30	1,56		62.30	1,40	1,77		67.30	1,53	1,67	
70	1,46	1,59		75	1,40	1,71		72.30	1,64	1,81		77.30	1,42	1,53	
80	1,68	1,77		85	1,65	1,45		82.30	1,72	1,56		87.30	1,49	1,52	
90	1,68	1,53		95	1,70	1,65		92.30	1,85	1,68		97.30	1,70	1,61	
100	1,77	1,40		105	1,50	1,59		102.30	1,70	1,60		107.30	1,60	1,60	
110	1,42	1,45		115	1,30	1,63		112.30	1,56	1,42		117.30	1,34	1,53	7°,7
120	1,25	1,67		125	1,40	1,62		122.30	1,31	1,60		127.30	1,35	1,78	7,6
130	1,25	1,61		135	1,29	1,47		132.30	1,15	1,53		137.30	1,09	1,88	7,5
140	1,35	1,65		145	0,82	1,68		142.30	1,11	1,72		147.30	1,10	1,91	7,5
150	1,04	1,84		155	1,12	1,75	8°,8	152.30	0,96	1,70		157.30	0,89	1,76	8,4
160	1,15	2,02	8°,8	165	0,95	1,78	8,6	162.30	0,83	1,67	8°,9	167.30	0,91	1,79	8,1
170	1,22	1,68	8,7	175	1,16	1,84	8,5	172.30	1,32	1,77	8,7	177.30	1,19	1,83	8,1
180	1,58	1,49	8,6	185	1,53	1,44	8,7	182.30	1,58	1,87	8,7	187.30	1,30	1,53	8,1
190	1,49	1,54	8,7	195	1,45	1,74		192.30	1,61	1,84	8,8	197.30	1,74	1,48	
200	1,37	1,65		205	1,63	1,57		202.30	1,50	1,52		207.30	1,46	1,49	
210	1,52	1,40		215	1,35	1,73		212.30	1,48	1,53		217.30	1,23	1,67	
220	1,31	1,48		225	1,33	1,80		222.30	1,50	1,59		227.30	1,53	1,90	
230	1,57	1,60		235	1,61	1,74		232.30	1,58	1,70		237.30	1,64	1,70	
240	1,38	1,80		245	1,28	1,79		242.30	1,46	1,76		247.30	1,43	1,97	
250	1,43	1,87		255	1,24	1,58		252.30	1,60	1,59		257.30	1,33	1,94	
260	1,60	1,51		265	1,62	1,53		262.30	1,60	1,85		267.30	1,61	1,86	
270	1,53	1,84		275	1,48	1,70		272 30	1,75	1,80		277.30	1,80	1,78	8°,0
280	1,69	1,79		285	1,57	1,70		282.30	1,56	1,81		287.30	1,56	1,77	8,0
290	1,42	1,65		295	1,38	1,60		292.30	1,39	1,69		297.30	1,22	1,88	8,0
300	1,44	1,51		305	1,27	1,54		302.30	1,15	1,68		307.30	1,43	1,58	8,0
310	1,27	1,38		315	1,20	1,63		312.30	1,11	1,71		317.30	1,13	1,61	
320	1,36	1,61	8°,9	325	1,06	1,54	8°,9	322.30	1,02	1,53	8°,9	327.30	1,03	1,61	
330	1,15	1,42	8,8	335	1,14	1,53	8,8	332.30	0,96	1,61	9,0	337.30	1,20	1,63	
340	1,29	1,43	8,7	345	0,98	1,74	8,7	342.30	1,17	1,63	8,8	347.30	1,13	1,75	
350	+1,12	−1,60	8,7	355	+1,09	−1,67	8,6	352.30	+1,28	−1,63	8,7	357.30	+1,33	−1,69	

» *Moyenne de deux microscopes opposés.* — Les différences $m_2 - m_6$ fournissent des équations de condition de cette forme,

$$m_2 - m_6 = \text{const.} + v \sin 2u + x \cos 2u + y \sin 4u + z \cos 4u.$$

» La constante dépendant des positions respectives des microscopes, et ces positions pouvant varier avec le temps, j'en ai déduit la valeur de chaque série de mesures prise à part, et j'ai trouvé ainsi :

Le 21 novembre,	const. =	$+ 1'',425$	par 36 mesures.
Le 22		$+ 1'',367$	*Id.*
Le 24		$+ 1'',421$	*Id.*
Le 26		$+ 1'',388$	*Id.*

» Ainsi l'ensemble des deux premiers microscopes a très-peu varié par rapport à l'ensemble des six microscopes; car les discordances ne dépassent pas beaucoup ce que l'erreur moyenne préétablie faisait prévoir.

» Ces constantes étant éliminées, les équations ont été formées, réduites à 72, en vertu de la remarque que les mêmes erreurs d'ordre pair doivent se reproduire identiquement, avec les mêmes signes, à 180 degrés de distance, et finalement résolues par la méthode des moindres carrés.

» Avant de rapporter la solution, je dois dire que de la remarque précédente appliquée aux 72 paires d'équations, j'ai pu déduire l'erreur moyenne de mes mesures relatives aux $m_2 - m_6$.

» Au lieu de $0'',086$, j'ai trouvé $0'',093$.

» Cette petite différence exige à peine une explication. Elle provient principalement de la présence de la lunette fixée au limbe. Dans certaines positions, cette lunette forme écran et cache la lumière aux réflecteurs des microscopes qu'il faut alors illuminer autrement. De là, cause nouvelle d'inexactitude, non comprise dans l'erreur moyenne de lecture que j'avais assignée à un microscope isolé.

» Nous devons donc nous en tenir à l'erreur moyenne qui résulte de la comparaison des mesures même. Comme chaque nombre connu des 72 équations suivantes résulte de la différence entre la moyenne de deux $m_2 - m_6$ et la moyenne de trente-six $m_2 - m_6$, l'erreur à craindre sur chacun de ces nombres sera $\pm 0'',0928 \sqrt{\frac{17}{36}} = \pm 0'',0637$.

Équations de condition. Multiples pairs de l'arc u.

VALEURS de *u*.	ERREURS observées.	ERREURS calculées.	DIFFÉRENCES. Cal. — Obs.	VALEURS de *u*.	ERREURS observées.	ERREURS calculées.	DIFFÉRENCES. Cal. — Obs.
° ′	″	″	″	° ′	″	″	″
0. 0	+ 0,09	— 0,02	— 0,11	90. 0	+ 0,19	+ 0,22	+ 0,03
2.30	+ 0,22	+ 0,02	— 0,20	92.30	+ 0,38	+ 0,23	— 0,15
5. 0	+ 0,25	+ 0,05	— 0,20	95. 0	+ 0,22	+ 0,23	+ 0,01
7.30	— 0,10	+ 0,08	+ 0,18	97.30	+ 0,36	+ 0,23	— 0,13
10. 0	+ 0,18	+ 0,10	— 0,075	100. 0	+ 0,30	+ 0,22	— 0,08
12.30	+ 0,22	+ 0,13	— 0,09	102.30	+ 0,21	+ 0,21	0
15. 0	+ 0,10	+ 0,14	+ 0,04	105. 0	+ 0,17	+ 0,19	+ 0,02
17.30	+ 0,37	+ 0,15	— 0,22	107.30	+ 0,19	+ 0,16	— 0,03
20. 0	— 0,01	+ 0,16	+ 0,17	110. 0	— 0,01	+ 0,14	+ 0,15
22.30	+ 0,04	+ 0,16	+ 0,12	112.30	+ 0,05	+ 0,10	+ 0,05
25. 0	+ 0,27	+ 0,16	— 0,11	115. 0	— 0,03	+ 0,07	+ 0,10
27.30	+ 0,16	+ 0,16	0	117.30	— 0,11	+ 0,03	+ 0,14
30. 0	+ 0,21	+ 0,15	— 0,06	120. 0	— 0,08	— 0,02	+ 0,06
32.30	+ 0,15	+ 0,13	— 0,02	122.30	— 0,19	— 0,06	+ 0,13
35. 0	+ 0,10	+ 0,12	+ 0,02	125. 0	— 0,03	— 0,10	+ 0,07
37.30	— 0,05	+ 0,11	+ 0,16	127.30	0	— 0,15	— 0,15
40. 0	— 0,13	+ 0,09	+ 0,22	130. 0	— 0,165	— 0,19	— 0,02
42.30	+ 0,04	+ 0,08	+ 0,04	132.30	— 0,29	— 0,23	+ 0,06
45. 0	+ 0,08	+ 0,06	— 0,02	135. 0	— 0,12	— 0,26	— 0,14
47.30	+ 0,15	+ 0,05	— 0,10	137.30	— 0,28	— 0,29	— 0,01
50. 0	+ 0,04	+ 0,04	0	140. 0	— 0,08	— 0,32	— 0,24
52.30	+ 0,08	+ 0,04	— 0,04	142.30	— 0,35	— 0,34	+ 0,01
55. 0	+ 0,14	+ 0,03	— 0,11	145. 0	— 0,43	— 0,36	+ 0,07
57.30	+ 0,21	+ 0,03	— 0,18	147.30	— 0,33	— 0,36	— 0,03
60. 0	+ 0,04	+ 0,04	0	150. 0	— 0,32	— 0,37	— 0,05
62.30	+ 0,01	+ 0,04	+ 0,03	152.30	— 0,46	— 0,36	+ 0,10
65. 0	— 0,08	+ 0,05	+ 0,13	155. 0	— 0,23	— 0,35	— 0,12
67.30	+ 0,09	+ 0,07	— 0,02	157.30	— 0,34	— 0,33	+ 0,01
70. 0	+ 0,02	+ 0,08	+ 0,06	160. 0	— 0,21	— 0,31	— 0,10
72.30	+ 0,21	+ 0,10	— 0,11	162.30	— 0,42	— 0,28	+ 0,14
75. 0	— 0,05	+ 0,12	+ 0,17	165. 0	— 0,40	— 0,25	+ 0,15
77.30	— 0,01	+ 0,14	+ 0,15	167.30	— 0,37	— 0,22	+ 0,15
80. 0	+ 0,21	+ 0,16	— 0,05	170. 0	— 0,25	— 0,18	+ 0,07
82.30	+ 0,24	+ 0,18	— 0,06	172.30	— 0,12	— 0,14	— 0,02
85. 0	+ 0,27	+ 0,19	— 0,08	175. 0	— 0,24	— 0,10	+ 0,14
87.30	+ 0,16	+ 0,21	+ 0,05	177.30	— 0,13	— 0,06	+ 0,07

» Les équations finales sont

$$\left.\begin{aligned} 36\,v &= +5'',8526 \\ 36\,x &= -4\;,3275 \\ 36\,y &= +4\;,7892 \\ 36\,z &= +3\;,5686 \end{aligned}\right\} \text{ d'où l'on tire } \left\{\begin{aligned} v &= +0'',163 \\ x &= -0\;,120 \\ y &= +0\;,133 \\ z &= +0\;,099 \end{aligned}\right.$$

avec l'erreur moyenne $\pm 0'',019$.

» La formule des erreurs systématiques est donc

$$+0'',202 \sin 2(u - 18^\circ 14') + 0'',166 \sin 4(u + 9^\circ 10').$$

Les valeurs de cette expression forment la troisième colonne du tableau précédent, et les différences, avec les mesures réelles, sont données dans la quatrième colonne.

» Ces différences, représentées par l'erreur moyenne $\pm 0'',1128$ (la somme de leurs carrés est 0,8524), résultent : 1° de l'erreur de mes mesures; 2° de l'erreur possible de la formule; 3° des erreurs accidentelles de la division. Si l'on désigne par ε l'erreur moyenne d'une division, E l'erreur possible de la formule, on aura la relation suivante :

$$\overline{0'',1128}^2 = \tfrac{1}{3}\varepsilon^2 + E^2 + \overline{0'',0637}^2.$$

» Le coefficient que j'ai assigné au terme qui représente les erreurs accidentelles de la division est fondé sur les remarques suivantes : 1° dans m_2 et dans m_6, deux des six traits considérés sont communs; 2° en répétant la mesure d'un $m_2 - m_6$ à 180 degrés de distance, j'atténue bien mes propres erreurs dans un certain rapport, mais les erreurs accidentelles de la division ne sont nullement atténuées, puisque je retombe sur les mêmes traits.

» *Moyenne de trois microscopes équidistants.* — J'ai soumis à des calculs analogues les 144 $m_3 - m_6$. En comparant leurs valeurs à 120 degrés de distance, on peut déterminer l'erreur moyenne provenant du fait seul de mes mesures. Je trouve ainsi $\pm 0'',081$ au lieu de $0'',068$. Mêmes remarques que précédemment, au sujet de la petite différence entre l'erreur prévue et l'erreur réelle. Ici les équations de condition seront de la forme

$$m_3 - m_6 = \text{const.} + x \sin 3u + y \cos 3u.$$

» Les constantes déterminées à part se sont trouvées :

1re série.	$-1'',646$
2e	$-1'',660$
3e	$-1'',691$
4e	$-1'',736$

et l'on peut y remarquer une petite variation progressive. Voici le tableau des équations de condition, après élimination de ces constantes :

Équations de condition. Multiples impairs de l'arc u.

VALEURS de u.	ERREURS observées.	ERREURS calculées.	DIFFÉRENCES Cal. — Obs.	VALEURS de u.	ERREURS observées.	ERREURS calculées.	DIFFÉRENCES. Cal. — Obs.
0. 0	— 0″,08	0″,00	+ 0″,08	60. 0	+ 0″,09	0″,00	— 0″,09
2.30	+ 0,01	— 0,01	— 0,02	62.30	— 0,09	+ 0,01	+ 0,10
5. 0	— 0,14	— 0,02	+ 0,12	65. 0	+ 0,15	+ 0,02	— 0,13
7.30	— 0,14	— 0,04	+ 0,10	67.30	+ 0,14	+ 0,04	— 0,10
10. 0	— 0,13	— 0,05	+ 0,08	70. 0	+ 0,14	+ 0,05	— 0,09
12.30	+ 0,13	— 0,06	— 0,19	72.30	— 0,10	+ 0,06	+ 0,16
15. 0	+ 0,09	— 0,07	— 0,16	75. 0	— 0,03	+ 0,07	+ 0,10
17.30	— 0,20	— 0,08	+ 0,12	77.30	+ 0,20	+ 0,08	— 0,12
20. 0	+ 0,03	— 0,09	— 0,12	80 0	— 0,03	+ 0,09	+ 0,12
22.30	— 0,12	— 0,10	+ 0,02	82.30	+ 0,15	+ 0,10	— 0,05
25. 0	+ 0,03	— 0,10	— 0,13	85. 0	+ 0,14	+ 0,10	— 0,04
27.30	— 0,17	— 0,11	+ 0,06	87.30	+ 0,20	+ 0,11	— 0,09
30. 0	— 0,16	— 0,11	+ 0,05	90. 0	+ 0,20	+ 0,11	— 0,09
32.30	— 0,07	— 0,11	— 0,04	92.30	+ 0,08	+ 0,11	+ 0,03
35. 0	— 0,04	— 0,10	— 0,06	95. 0	+ 0,02	+ 0,10	+ 0,08
37.30	0	— 0,10	— 0,10	97.30	+ 0,10	+ 0,10	0
40. 0	— 0,31	— 0,09	+ 0,22	100. 0	+ 0,21	+ 0,09	— 0,12
42.30	— 0,10	— 0,09	+ 0,01	102.30	+ 0,08	+ 0,09	+ 0,01
45. 0	— 0,09	— 0,08	+ 0,01	105. 0	— 0,05	+ 0,08	+ 0,13
47.30	— 0,07	— 0,07	0	107.30	— 0,01	+ 0,07	+ 0,08
50. 0	— 0,05	— 0,06	— 0,01	110 0	+ 0,10	+ 0,06	— 0,04
52.30	— 0,06	— 0,04	+ 0,02	112.30	+ 0,10	+ 0,04	— 0,06
55. 0	— 0,06	— 0,03	+ 0,03	115. 0	— 0,02	+ 0,03	+ 0,05
57.30	— 0,13	— 0,02	+ 0,11	117.30	+ 0,10	+ 0,02	— 0,08

» Les 144 équations ont été réduites à 48. Elles auraient pu l'être à 24, parce que les termes tous connus doivent être égaux et de signes contraires à 60 degrés de distance. Cette dernière remarque fournit une deuxième détermination de l'erreur moyenne d'un $m_2 - m_6$ isolé $= \pm\, 0'',077$, qui s'accorde avec la précédente 0″,081. La demi-somme des deux donne $\pm\, 0'',079 \sqrt{\frac{1}{3}}$ pour l'erreur moyenne d'un quelconque des termes tous connus des 48 équations précédentes. Voici les équations finales et les valeurs des inconnues :

$$24x = -2'',5615, \qquad x = -0'',107,$$
$$24y = +0'',0933, \qquad y = +0'',004,$$

avec l'erreur moyenne $\pm\, 0'',020$.

» La formule des erreurs systématiques de cet ordre est donc

$$+ 0'',107 \sin 3 (u - 42').$$

La somme des carrés des erreurs est 0,4289, et l'erreur moyenne d'une des équations est de $\pm 0'',0966$. En désignant par E' l'erreur possible de la formule, nous aurons donc, comme tout à l'heure,

$$\overline{0'',0966}^2 = \frac{1}{6}\varepsilon^2 + E'^2 + \frac{1}{3} \times \overline{0'',0794}^2.$$

» On ne peut naturellement déterminer ni E ni E', mais on peut du moins déterminer, à l'aide des deux relations où elles se trouvent associées avec ε, une limite supérieure $\pm 0'',159$ pour ε.

» Il suit de là que l'*erreur probable* (accidentelle) d'un trait quelconque de la division de M. Gambey est moindre que 0'',108, assertion que j'ai placée en tête de cette Note.

» On peut maintenant comparer le cercle de Gambey aux autres cercles, pour lesquels l'examen des divisions a été effectué par les astronomes qui les emploient. Je me bornerai à citer le magnifique cercle méridien de Bessel, construit dans un des premiers ateliers de précision de l'Allemagne, celui des frères Repsold. Bessel a fait une étude approfondie des divisions de ce cercle, et il a fixé l'erreur probable (accidentelle) d'un trait à 0'',34.

» Ajoutons que les erreurs systématiques du cercle de Bessel sont aussi plus sensibles (1). Quant aux cercles anglais, je m'en réfère à l'opinion déjà citée de M. Airy. Ils ne sauraient être comparés au cercle de Gambey, par rapport aux erreurs accidentelles de la division.

» En terminant, je dois répéter à l'Académie que les erreurs systématiques du cercle de Gambey sont pour nous comme si elles n'existaient pas, et cela serait encore vrai quand bien même elles auraient une valeur double, triple ou quadruple, au lieu d'être, comme elles le sont en réalité, les plus faibles erreurs de ce genre que je connaisse.

» Je ne sais, du reste, si nous sommes bien autorisés à imputer à Gambey ces erreurs systématiques. Elles peuvent certainement provenir d'une légère déformation du limbe survenue postérieurement au travail de l'artiste. Il ne serait pas difficile d'en indiquer les causes très-probables.

» ... Quant aux erreurs accidentelles de division, elles sont atténuées

(1) Bessel a trouvé, pour expression des erreurs systématiques de ce cercle,

$$?u = -0'',628 + 2'',318 \sin(u + 53^\circ 32') + 0'',961 \sin(2u + 308^\circ 40').$$

nécessairement par l'emploi de six microscopes, mais elles ne disparaissent pas comme les systématiques; et c'est ici, Messieurs, que je dois rendre un juste hommage à la mémoire de notre incomparable artiste. Nous venons de chercher des erreurs dans son cercle; nous avons voulu savoir quelle part d'influence nuisible elles pouvaient exercer sur nos observations célestes, et voici ce que nous avons trouvé : L'erreur probable d'une de nos observations célestes faite à six microscopes, en tant qu'elle ne dépendrait que des erreurs de M. Gambey, est moindre que 0",043. »

CHIRURGIE. — *Sur quelques procédés peu usités de traiter les rétrécissements de l'urètre ; par* M. CIVIALE.

« L'ouvrage que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie a pour objet d'introduire une amélioration que je crois importante dans le traitement de l'une des infirmités humaines les plus difficiles à combattre. L'utilité dont elle peut être me justifiera, si je rapporte d'abord ici les détails techniques qui sont indispensables pour en apprécier le but et les effets.

» Il arrive souvent que la capacité et la dilatibilité de l'urètre diminuent au point de rendre l'émission de l'urine difficile, douloureuse, même impossible. Pour combattre ces états morbides, on a généralement recours aux procédés de dilatation, et cette pratique, dont une longue expérience a prouvé l'utilité, a aussi pour elle l'assentiment des plus grands chirurgiens.

» Mais il est des cas, malheureusement trop nombreux, dans lesquels on la trouve insuffisante. Les malades de cette catégorie sont réduits à l'alternative de garder une sonde en permanence, ou de subir les tourments continus d'un besoin qu'ils ne peuvent satisfaire.

» Ces cas étaient trop graves pour échapper à la sollicitude des praticiens; aussi ont-ils cherché, dès les temps les plus reculés, à combattre les rétrécissements réfractaires par d'autres moyens que la dilatation.

» La cautérisation des parties rétrécies fut celui qui parut donner le plus d'espérances. On annonça, pendant quelque temps, son efficacité comme certaine; mais son emploi pratique n'a pu se soutenir, malgré les combinaisons les plus ingénieuses pour en régulariser l'application et en assurer les résultats.

» On avait pressenti que les incisions seraient utiles; mais c'est en vain qu'on a varié la manœuvre en opérant de dehors en dedans ou de dedans en dehors. La plupart des chirurgiens ont reculé devant ces opérations, dans lesquelles Desault ne voyait qu'incertitude et danger, que Deschamps

regardait comme impraticables, et dont Sabatier lui-même déclarait pouvoir concevoir à peine la possibilité.

» Toutefois des faits reconnus semblaient autoriser une opinion moins décourageante. Des praticiens habiles ont cru ne pas devoir l'abandonner. Vers la fin du siècle dernier, Physick, aux États-Unis d'Amérique, plus tard, Arnott en Angleterre, Dzondi en Allemagne, et, postérieurement, d'autres chirurgiens nationaux et étrangers ont essayé de relever la méthode des incisions intra-urétrales du discrédit dont elle était frappée. Leurs efforts réunis ont eu pour résultat de dissiper quelques craintes; mais on était encore loin du but.

» Les anciens praticiens, et la plupart des modernes, s'étaient bornés à effectuer dans l'urètre une sorte de ponction, en poussant, dans la direction du canal, d'avant en arrière et sans guide, un instrument pointu ou tranchant. Cette manœuvre est semée de difficultés et d'écueils; et, malgré l'approbation qu'elle a reçue, surtout en Angleterre et en Amérique, la prudence ne permet pas de la conseiller.

» Quelques chirurgiens, parmi nous, avaient espéré réussir à l'aide de petites incisions destinées à diviser seulement la membrane muqueuse *épaissie indurée*. Ces mouchetures n'ont procuré qu'une amélioration insuffisante.

» A ces procédés on en a substitué d'autres, qui ont fait de l'urétrotomie une méthode nouvelle. C'est d'arrière en avant, et non plus d'avant en arrière, que les nouveaux instruments agissent sur la coarctation; et, au lieu de scarifications superficielles, on fait des incisions assez longues et assez profondes pour diviser tous les tissus malades. C'est cette méthode que je me suis proposé d'étudier.

» Habitué à manœuvrer les instruments les plus délicats qu'on ait introduits dans l'urètre, et amené par mes recherches habituelles, à une connaissance exacte des organes dans l'état sain et dans l'état malade, j'ai repris, il y a plusieurs années, les expériences de mes prédécesseurs, et j'en ai tenté de nouvelles, en procédant avec les précautions nécessaires pour que les malades n'eussent point à souffrir de ce mode d'expérimentation.

» Mes premières recherches eurent un résultat que je n'avais point prévu, et qui ne manque pas d'importance; c'est de restituer à notre vieille chirurgie française l'invention d'une série de procédés que l'on avait, en Angleterre surtout, attribués spécialement à Hunter et à ses successeurs. L'oubli que l'on avait pu faire de ces services, déjà anciens, ne leur ôte rien de leur valeur. Les titres scientifiques n'admettent point de prescription.

» En suivant cette étude, je reconnus bientôt que les instruments dont on se servait pour l'opération étaient défectueux. Mon premier soin fut d'en corriger les vices, et d'établir un procédé au moyen duquel on pût agir avec régularité et certitude.

» L'appareil instrumental dont je donne la description et la figure, est composé d'éléments déjà connus; mais je les ai combinés différemment, et de manière à atteindre un double but : d'abord explorer avec exactitude les parties malades, puis les diviser avec mesure et sûreté. J'obtiens ces deux résultats par les dispositions suivantes. La lame est cachée dans une gaîne terminée par une extrémité olivaire. La quantité dont elle sort de l'olive et son action sur les tissus sont réglées mécaniquement de telle sorte, qu'on ne peut ni couper plus ni couper moins qu'on ne veut. On n'opère pas ici comme dans la pratique ordinaire de la chirurgie; la profondeur à laquelle la lame pénètre est déterminée, non par la pression de la main de l'opérateur, comme cela a lieu quand on se sert du bistouri, mais uniquement par le mécanisme de l'urétrotome lui-même. Dès qu'il est armé comme il doit l'être, dans les divers cas, il suffit de le tirer à soi pour que la division s'opère dans la mesure précise qui a été fixée par le jugement de l'opérateur. Tout instrument qui n'offrirait pas ces conditions doit être rejeté.

» C'est à l'aide de ces moyens rectifiés, perfectionnés, que je traite, depuis vingt-cinq ans, les coarctations situées à l'extrémité de l'urètre, et les succès ont été constants toutes les fois que j'avais donné à l'incision une étendue suffisante.

» Cependant je reculais devant l'idée d'appliquer cette méthode à la partie profonde du canal; mon hésitation cessa lorsque M. Reybard, de Lyon, eut prouvé par l'expérience, que nos craintes n'étaient point fondées, et que sous l'arcade pubienne comme au gland on pouvait, sans danger et d'un seul trait, diviser les parois urétrales dans une grande étendue.

» On ne doit point s'étonner qu'une manœuvre aussi hardie ait rencontré de l'opposition; il suffit de se rappeler que cette opération est tout à fait en dehors des habitudes des chirurgiens, qui considèrent même comme un fait grave le simple contact de l'urine avec des tissus dénudés. Aussi a-t-on élevé contre elle des difficultés de genres très-divers : ici on s'est exagéré les inconvénients réels de la méthode; là on en a fait valoir d'autres qui sont imaginaires; ailleurs on a formulé les objections en bloc afin de la proscrire.

» Avec l'expérience et les connaissances dont j'étais en possession, je pou-

vais d'autant moins partager ce système d'exclusion, que, pour moi, le moyen n'était pas nouveau, et qu'il s'agissait seulement de porter son action sur des parties auxquelles je ne l'avais pas encore appliqué. Mais il fallait préalablement s'assurer que l'on peut, sans accidents comme sans danger, porter un instrument tranchant dans la partie profonde de l'urètre, afin d'y pratiquer des incisions de 6 à 8 millimètres de profondeur et de 3 à 12 centimètres de longueur. La question ne pouvait être jugée que par les faits pratiques; ceux dont je publie aujourd'hui le résumé me paraissent propres à dissiper toute incertitude.

» Pour apprécier la nouvelle méthode, j'ai procédé comme je l'avais fait au sujet de la cautérisation lorsqu'on essaya, il y a quelques années, de la remettre en faveur parmi nous. Je l'ai appliquée avec toutes les précautions nécessaires à sa réussite, autant que le permettait la prudence, et j'ai exprimé un espoir ou un regret, suivant que le résultat était favorable ou défavorable. J'ai dit ce qui milite en sa faveur, mais je n'ai pas laissé ignorer qu'il y a des points encore douteux. Je n'ai exprimé un jugement absolu que lorsque les faits étaient nombreux et décisifs, toujours en ayant soin de préciser les cas dans lesquels il convient d'y avoir recours. Ainsi, contre les rétrécissements situés au méat urinaire, et à peu de distance de la fosse naviculaire, l'urétrotomie effectuée suivant des conditions de mesure que le jugement détermine, et que l'instrument régularise, est la méthode générale de traitement. Depuis 1823, je n'ai pas opéré moins de trente malades chaque année, et toujours la guérison a été prompte et facile.

» A la partie pénienne et à la courbure de l'urètre, il ne faut recourir aux incisions longues et profondes, que contre les rétrécissements durs, calleux, rétractiles, qui résistent à la dilatation temporaire, qui s'irritent par la cautérisation et les mouchetures, qui, à la vérité, cèdent à la dilatation permanente, mais pour se reproduire aussitôt qu'on cesse l'usage des sondes. Depuis quatre ans, j'ai trouvé vingt-deux malades placés dans ces dernières conditions. Tous étaient gravement atteints; tous avaient été traités inutilement par les autres moyens dont l'art dispose. L'application des nouveaux procédés en a guéri dix-huit; trois ont obtenu une amélioration notable, et un a succombé, deux mois après l'opération, sous la double influence de la manœuvre et des conditions défavorables dans lesquelles il se trouvait.

» La théorie chirurgicale faisait craindre des accidents formidables à la suite de l'opération. L'expérience a prouvé que ceux qui sont inhérents à la méthode sont rares et peu graves. Elle est généralement peu douloureuse;

plusieurs malades m'ont déclaré avoir moins souffert par le fait de l'incision, que lorsqu'on introduit avec force une sonde ou une bougie. On se rend compte de cette particularité, si l'on se rappelle que la sensibilité locale, quelque vive qu'elle soit, se modifie, s'émousse, diminue, cesse même par le fait de l'introduction répétée des bougies. Comme il faut recourir à ces dernières pour préparer le canal à recevoir l'urétrotome, et aussi pour fournir au chirurgien les notions préalables dont il a besoin, afin d'opérer avec sûreté, il arrive une époque où l'on peut exécuter toutes les manœuvres de l'instrument, presque sans provoquer de douleurs. Ajoutons que l'urétrotomie étant réservée contre les rétrécissements calleux qui ont amené une transformation plus ou moins complète des tissus, un ralentissement de la circulation et une diminution de la vitalité, l'incision est rendue peu douloureuse par ces circonstances mêmes.

» Les faits connus, joints à ceux que j'ai recueillis, ne suffisent sans doute pas à la solution de toutes les questions qui se rattachent au sujet; mais ils prouvent, assurément, que l'urétrotomie profonde augmente les ressources de la thérapeutique chirurgicale, et ce perfectionnement est d'autant plus digne de fixer l'attention, que la nouvelle méthode vient en aide au praticien, au moment même où toutes les ressources lui font défaut. Dans quelques cas aussi, elle assure le succès d'autres traitements qui étaient frappés d'impuissance sans le concours des grandes incisions.

» Dans l'ouvrage que je présente à l'Académie, j'indique les divers procédés opératoires qui ont été employés avant celui que je propose pour combattre la même infirmité. Je discute les conditions de leur usage, les défauts ou les avantages qui me paraissent inhérents à chacun d'eux. Je fais connaître ensuite celui que j'ai été conduit à leur substituer, pour les mêmes cas. Je rapporte les applications que j'en ai faites et les résultats que j'en ai obtenus. Les praticiens auront ainsi sous les yeux les éléments nécessaires pour en apprécier la valeur, tant comparative qu'absolue; et ils pourront former leur opinion à son sujet, comme je me suis formé la mienne par le raisonnement suivi des faits. »

M. **Becquerel** fait hommage à l'Académie d'un exemplaire de l'ouvrage qu'il vient de publier sous ce titre : *Des Engrais inorganiques en général, et du Sel marin en particulier.*

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

MÉTÉOROLOGIE. — *Observations sur la formation des nuages, faites dans les Pyrénées pendant l'été de* 1848; *par* M. le capitaine **Rozet.**

(Commissaires, MM. Babinet, Despretz, Largeteau.)

« Pendant la durée des travaux géodésiques que j'ai exécutés cette année, pour la carte de France, dans la partie centrale des Pyrénées, j'ai fait sur la formation des nuages, quelques observations dont voici les principaux résultats:

» Il se forme accidentellement, par tous les temps, à toutes les hauteurs et à toutes les heures de la journée, de petits nuages qui s'élèvent plus ou moins dans l'atmosphère, et que les courants d'air emportent dans diverses directions. Mais ce n'est là, pour ainsi dire, qu'une formation accidentelle; la grande masse des nuages se forme autrement, comme nous allons le montrer. Stationnant sur les sommets de 1 500 à 2 000 mètres d'altitude, je me trouvais souvent, par un temps calme, dans une région parfaitement claire, tandis que le terrain situé au pied des montagnes du côté nord était couvert d'une brume homogène plus ou moins intense. Quand l'air restait calme, je voyais, quelques heures avant le coucher du soleil, cette brume limitée supérieurement par une surface horizontale, allant se terminer à l'horizon par une demi-circonférence bleuâtre, semblable à celle de l'horizon de la mer. Ayant mesuré la dépression de cette ligne au-dessous de mon observatoire, je trouvai. . . . . 1330^{m}
pour son altitude. Retranchant celle du sol. 400
il reste donc . . . . 930^{m}

» L'air demeurant calme, la couche de brume variait peu pendant la nuit; j'apercevais seulement quelques petits *stratus* à la surface supérieure, et le matin, elle se dissipait à mesure que le soleil s'élevait sur l'horizon. Mais lorsque, après le coucher du soleil, une légère brise s'élevait, sans commotion, dans la région du nord, je voyais la partie supérieure se diviser lentement en *stratus* qui s'élevaient à une petite hauteur, en restant souvent parallèle vers le milieu de la nuit; la couche se trouvait ainsi stratifiée dans toute son étendue, et ces *stratus*, se déformant lentement, devenaient des *cumulus*. Ceux-ci se disposaient, en se superposant, de manière à former une couche terminée par une surface mamelonnée, assez exactement horizontale, qui couvrait toute la plaine, et venait raser les sommets de la chaîne

dont l'altitude était de 1800 mètres. Cette couche de *cumulus* pénétrait dans les vallées, et alors la concavité de sa surface terminale était tournée vers le ciel. Son épaisseur, mesurée par deux distances zénithales, s'est trouvée être de 490 mètres. L'altitude de sa surface inférieure était donc $1800 - 490 = 1310$ mètres. Lorsque ce vent ne venait pas la briser, cette couche s'élevait en se dilatant avec le soleil, et se dissipait quelquefois entièrement dans l'atmosphère; d'autres fois, elle continuait à y former des masses de *cumulus*, à une hauteur supérieure à celle des grands sommets (3400 mètres).

» Au-dessus de cette couche de *cumulus*, et généralement au-dessus des grands sommets, j'en ai vu jusqu'à deux autres, moins régulières, et des *cirrus* au-dessus de la seconde. Alors, j'étais sûr d'avoir du mauvais temps.

» Un vent plus ou moins fort, venant de la région du nord, apportait sur les montagnes les *cumulus* de la plaine. Dans le même temps, ceux des régions supérieures descendaient, et la rencontre des uns et des autres produisait des *nimbus*, nuages orageux et pluvieux.

» Les *nimbus* se formaient toujours au-dessous des sommets de 3100 mètres d'altitude, et le plus généralement entre 1400 et 2000 mètres d'altitude. Ils constituaient souvent une couche dont l'épaisseur variait entre 1000 et 3000 mètres. J'ai vu éclater de violents orages sur des points de cette couche, tandis que des régions très-étendues demeuraient tranquilles. Il pleuvait souvent sur les sommets, dans la couche des nimbus, dans le même moment qu'il ne tombait pas une seule goutte d'eau dans les vallées situées à 600 mètres seulement au-dessous. Ayant plusieurs fois traversé, de haut en bas, cette couche, quand il pleuvait dans toute son épaisseur, j'ai reconnu que la quantité d'eau tombante augmentait à mesure que je descendais.

» Au mois d'août, m'étant trouvé à huit heures du soir sur le plateau de la rive gauche de la Garonne, dont l'altitude est de 400 mètres, au milieu d'un nuage orageux qui touchait le sol et lançait des torrents d'eau, j'ai vu un grand nombre de décharges électriques se produire sans aucun bruit. Ce nuage était assez peu considérable pour n'avoir mis qu'une heure à passer, et quand il fut passé, à l'ouest du côté d'où il venait, je n'apercevais plus aucun éclair, tandis que j'en voyais encore beaucoup sur le nuage à l'est. Les éclairs dits de chaleur peuvent donc se produire à une petite distance de l'observateur. »

ACOUSTIQUE. — *Théorie mathématique des sons musicaux; par* M. **Robert-Lefebvre.**

(Commissaires, MM. Sturm, Duhamel, Despretz.)

M. **Alexandre** soumet au jugement de l'Académie le modèle et la description d'un appareil qu'il désigne sous le nom de *sangsue mécanique,* appareil destiné à remplacer, pour les besoins de la médecine, les sangsues naturelles.

(Commissaires, MM. Magendie, Andral, Despretz.)

M. **Coulier** adresse, comme pièce à l'appui de sa réclamation de priorité pour l'*emploi des vignettes en encre délébile, comme moyen de prévenir les fraudes en écriture,* le numéro d'un journal dans lequel il a fait l'historique de ses recherches sur ce sujet.

(Renvoi à la Commission des papiers de sûreté.)

M. **Coinze** prie l'Académie de vouloir bien hâter le travail de la Commission à l'examen de laquelle a été renvoyé son Mémoire *sur les moyens propres à accélérer les progrès de l'agriculture,* Mémoire présenté dans la séance du 4 octobre 1847.

(Renvoi à la Commission nommée à l'époque de cette présentation, Commission qui se compose de MM. Boussingault et de Gasparin.)

M. **Isidore Bourdon** adresse, pour le concours aux prix de Médecine et de Chirurgie de la fondation Montyon, un opuscule qu'il vient de publier sur l'*éthérisation,* et annonce l'envoi prochain d'une Note dans laquelle, conformément à la décision prise par l'Académie pour les ouvrages admis à ce concours, il signalera ce qu'il considère comme neuf dans son travail.

(Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

M. **Jobert**, de Lamballe, adresse, pour le même concours, son *Traité de Chirurgie plastique.*

(Renvoi à la Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

CORRESPONDANCE.

M. le **Directeur de l'Administration des Douanes** adresse, pour la bibliothèque de l'Institut, la deuxième partie du *Tableau décennal du commerce de la France avec ses colonies et les puissances étrangères*.

PHYSIQUE. — *Note sur la torsion des verges homogènes; par* M. G. **Wertheim**. (Extrait.)

« Parmi les nombreuses expériences qui ont été faites par rapport à l'équilibre et au mouvement des verges, les seules qui ne s'accordaient pas suffisamment avec la théorie étaient celles qui concernent la torsion et les vibrations tournantes. MM. Lamé et Clapeyron ont déjà fait remarquer que les coefficients d'élasticité que M. Biot a déduits des expériences de Coulomb sur des fils de fer et de laiton, étaient inférieurs aux coefficients généralement admis pour ces métaux. Navier a fait la même remarque par rapport aux expériences de Duleau, et elle s'applique également à tous les résultats obtenus au moyen de la torsion par Savart, par M. Bevan et par M. Giulio.

» Le but de cette Note est de démontrer que ces différences, assez notables pour les substances dont les coefficients d'élasticité sont élevés, disparaissent par suite de la modification que nous avons fait subir aux formules générales de l'équilibre et du mouvement des corps élastiques. En effet, en appliquant ces formules au cas d'une verge homogène, on verra que les rapports entre le coefficient d'élasticité d'un côté et entre la vitesse du son, les vibrations longitudinales ou transversales, ou la flexion transversale de l'autre côté, ne subissent aucun changement. Mais il n'en est pas de même pour la torsion; en conservant les notations usitées, on trouve; pour les verges cylindriques,

$$E = \frac{16\,PRl}{3\pi r^4 \psi},$$

et pour les verges carrées,

$$E = \frac{1}{0,841} \cdot \frac{16\,PRl}{h^4 \psi};$$

le facteur $\frac{1}{0,841}$, dans cette dernière formule, provient d'une correction qui a été établie par M. de Saint-Venant.

» En appliquant ces formules aux expériences des auteurs que nous avons déjà cités, on trouve, pour les coefficients d'élasticité, des valeurs qui s'accordent très-bien avec celles que l'on obtient par les méthodes ordinaires.

» On pourrait vérifier, de la même manière, la formule pour les vibrations tournantes, en en déduisant le coefficient d'élasticité; mais les vibrations longitudinales de la même verge fournissent un moyen plus exact. Soient donc n et n' les nombres des vibrations longitudinales et tournantes, correspondant au son le plus grave qu'une verge, encastrée par un bout et libre par l'autre, peut rendre par ces deux modes de vibrations; on doit avoir, pour les verges cylindriques, suivant Poisson,

$$\frac{n}{n'} = \sqrt{\frac{5}{2}} = 1,5811,$$

tandis que nos formules donnent

$$\frac{n}{n'} = \sqrt{\frac{8}{3}} = 1,6330.$$

Savart a trouvé, par l'expérience, ce rapport égal à 1,6668, et mes propres expériences, faites sur des verges de 2 mètres de longueur, ont donné, en moyenne, le nombre 1,6309, qui coïncide presque avec la valeur théorique.

» La modification des formules générales se trouve ainsi confirmée par toutes les expériences sur les verges. J'avais eu l'intention de faire la même vérification par rapport aux plaques élastiques; mais M. Kirchhoff ayant annoncé dernièrement à l'Académie qu'il s'occupait de ce sujet, je crois devoir attendre que cet habile géomètre ait publié les résultats de ses recherches. »

BOTANIQUE. — *Observations sur la végétation du Noyer commun* (Juglans regia). (Extrait d'une Note de M. Cardan.)

« Il est un fait d'observation journalière dans tous les pays où l'on cultive des noyers; c'est qu'il y en a une variété qui ne pousse qu'un mois ou cinq semaines après les autres; ceux-ci bourgeonnent à la fin d'avril et se couvrent de feuilles dans la seconde moitié du mois de mai. La variété, au contraire, qu'on appelle *feuille en juin*, ne bourgeonne qu'après le 15 ou le 20 mai, et ne se couvre jamais de feuilles avant la seconde moitié du mois de juin. De telle sorte qu'en mai, lorsque l'espèce commune commence à être en feuilles, la variété feuille en juin est dans le même état

qu'en hiver; la séve ne monte pas, la peau est collée à l'aubier, les bourgeons ne sont ni gonflés, ni recouverts de cette mucosité qui annonce leur épanouissement; on croirait que ce sont des arbres morts. Ce n'est qu'à la fin de mai qu'ils donnent signe de vie; ils commencent à bourgeonner, alors que les autres sont sous leurs feuilles : il en résulte une grande différence pour l'époque de la floraison, qui a lieu sur les premiers un mois plus tôt que sur les seconds. Au mois d'août, les noyers ont une seconde poussée, pendant laquelle le fruit se développe; à cette époque, les feuilles en juin se mettent à l'unisson des autres : il serait presque impossible, à qui les verrait pour la première fois, de distinguer ceux qui ont poussé tard, de ceux qui ont poussé tôt.

» En octobre, les noyers qui ont poussé en mai ont les feuilles mortes; elles tombent d'elles-mêmes du 15 octobre à la fin novembre. Les feuilles en juin, au contraire, ont encore les feuilles vertes et les noix dans leur péricarpe, elles sont encore en tan; au premier froid, les feuilles se gèlent chaque année, et les noix tombent à la première gelée blanche, sans être ni mûres ni détannées.

» Si on sème des noix d'un noyer de l'espèce commune, tous les petits arbres naîtront de mai jusqu'au mois de septembre, quelquefois le printemps d'après, c'est-à-dire qu'ils seront restés douze à quinze mois en terre; mais quel que soit le moment de leur naissance, ils pousseront tous du 20 avril au 15 mai.

» Si on sème des fruits d'un feuille juin, n'importe le mois où ils sortiront de terre, ils ne pousseront que du 20 mai au 15 juin, un mois à cinq semaines après les autres.

» Il y a des espèces plus productives que les autres : celles qu'on appelle les Lalandes, les Marbots, les cornes de moutons, les coquilles d'amandes sont dans ce cas; elles poussent toutes à la fin d'avril et en mai. Pour augmenter le produit, on greffe ces espèces sur des sauvageons. On greffe des espèces productives sur des sauvageons feuille mai et sur des feuilles juin : dans le premier cas, les deux variétés poussent en même temps, elles sont en séve le même jour; il est donc facile d'enlever un bourgeon d'un côté pour le placer de l'autre. Pour greffer un feuille mai sur un feuille juin, il y a deux moyens : 1° on coupe, vers le premier mai, une branche qu'on conserve dans de l'argile pendant un mois, en attendant que le feuille juin soit en séve; 2° dans une branche, tous les bourgeons ne poussent pas : ainsi sur une jeune branche de la variété productive à vingt bourgeons, il en pousse

cinq ou six par le bout, ceux du bas s'atrophient. En juin, lorsque la variété retardataire est en séve, on prend des bourgeons qui deviendraient caducs sur la variété déjà en feuille, sur un Lalande et un Marbot par exemple; on porte ce bourgeon, déjà vieux, sur la séve naissante de l'autre, et souvent il y pousse.

» Ici s'offrent plusieurs phénomènes très-curieux. Nous avons déjà dit que les noix semées donnaient toujours des arbres poussant aux mêmes époques que ceux qui avaient produit les semences; lorsque les arbres sont greffés, les choses changent un peu. Un Lalande pousse du 20 avril au 15 mai; ses noix donneront des produits qui seront en séve à la même époque, d'une manière sûre et inévitable, comme toutes les lois de la création. Eh bien, un Lalande qui feuille en mai, greffé sur un sauvageon qui aussi feuille en mai, vous donnera une belle récolte; si vous semez ses fruits, vous aurez des sauvageons qui pousseront quand ils pourront, à peu près les $\frac{3}{5}$ en mai, et les $\frac{2}{5}$ en juin. Pourquoi cette différence? tandis que le sauvageon était feuille en mai, ainsi que le Lalande, et que leurs noix, dans l'état primitif, donnaient infailliblement des jeunes arbres toujours feuille en mai.

» Dans le cas où un Lalande ou un Marbot est greffé sur un feuille en juin, si vous semez ses noix, vous aurez des sauvageons toujours, tous, et infailliblement feuille en juin, quoique les noix primitives du lalande eussent donné des arbres qui auraient bourgeonné du 20 avril au 15 mai. Pourquoi, dans le premier cas, remarque-t-on cette différence? pourquoi les fils sont-ils feuille en mai, les autres feuille en juin, lorsque les deux pères sont feuilles en mai? Pourquoi, dans le second cas, les fils sont-ils tous feuille en juin, quoiqu'un des pères, le Lalande ou le Marbot, soit feuille en mai? Les conditions de fécondation étant égales dans tous les cas, on ne peut les invoquer raisonnablement, ni leur faire jouer aucun rôle, attendu que ce rôle serait forcément le même pour des résultats différents; ce qui ne saurait être rationnel.

» Il y a tout un autre ordre de phénomènes également curieux : on ne peut greffer un feuille juin sur un sujet ordinaire, attendu que l'un a déjà des feuilles, et ne peut plus recevoir un bourgeon parasite lorsque l'autre commence à se mettre en séve; mais nous avons dit qu'on greffe un Lalande ou un coquille d'amandes sur un feuille en juin. Une fois que le bourgeon parasite aura pris, à quelle époque poussera-t-il? En mai, comme ceux de son espèce, ou en juin, comme le tronc qui lui donnera désormais la séve et la vie? La première et la seconde année, il poussera en juin, à l'époque

où le tronc se mettait auparavant en séve; mais peu après, l'action du parasite changera le cours de la séve, l'activera, et au bout de six à huit jours les branches, pour avoir de la séve en mai, suivant leur nature, la feront monter à travers les racines un mois plus tôt qu'elle n'aurait fait, et bourgeonneront juste la même semaine que s'ils étaient greffés sur un sujet de leur espèce.

» Ce phénomène est fort singulier; le suivant me paraît plus difficile à bien expliquer : Étant donné un noyer feuille en juin, je greffe sur une branche supérieure un bourgeon Lalande qui est feuille en mai. Au bout de six à huit ans, la branche provenant du bourgeon Lalande poussera en mai, comme ceux de son espèce; tandis que les branches naturelles ne pousseront qu'un mois après. Comment se fait-il que, dans le tronc, il y ait de la séve pour le rameau parasite, lorsqu'il n'y en a pas encore pour les autres rameaux? Comment se fait-il que le rameau greffé étant, je le suppose, audessus d'autres rameaux, la séve monte toute un mois des racines jusqu'au rameau qui n'est que parasite, tandis qu'il ne s'en arrête pas aux rameaux inférieurs de quoi gonfler un bourgeon? Si c'était le rameau parasite qui fût inférieur, on pourrait croire qu'étant le plus bas, il arrête la séve le premier; mais ce n'est pas le cas, et fût-il même tout le plus haut, il n'en pousserait pas moins un mois avant les autres. »

M. **Sirban** annonce l'intention de soumettre au jugement de l'Académie, une nouvelle démonstration de la *théorie des parallèles,* dégagée de toute considération de l'infini, comme du *postulatum* d'Euclide.

M. **Fichet**, mécanicien, exprime le désir d'obtenir le jugement de l'Académie sur un appareil qu'il a imaginé pour faciliter le recensement des votes dans une grande assemblée. Cette demande ne peut, conformément aux usages de l'Académie, être prise en considération, la description de l'appareil étant déjà imprimée.

L'Académie accepte le dépôt de deux *paquets cachetés,* présentés, l'un par M. **Brown-Sequard**, l'autre par M. **Gaultier de Claubry**.

A 4 heures un quart, l'Académie se forme en comité secret.

COMITÉ SECRET.

La Commission chargée de proposer des candidats pour la place d'associé étranger, vacante par suite de la mort de M. *Berzelius*, présente la liste suivante :

1°. En première ligne :

M. Brewster, à Saint-Andrews.

2°. Par ordre alphabétique.

MM. Buckland, à Londres,
Ehrenberg, à Berlin,
Herschel, à Collingwood (Kent),
Liebig, à Giessen,
Melloni, à Naples,
Mitscherlich, à Berlin,
Tiedemann, à Heidelberg.

Les titres de ces candidats sont discutés.

L'élection aura lieu dans la prochaine séance.

La séance est levée à 5 heures et demie. A.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 18 décembre 1848, les ouvrages dont voici les titres :

Beobachtungen... *Observations faites à l'observatoire de l'université impériale de Dorpat, publiées par* M. MADLER ; in-4°. XIe vol. ou IIIe de la nouvelle série.

Acta Societatis scientiarum Fennicæ; tomi secundi fasciculus 6 ; in-4°.

Notiser ur... *Mémoires de la Société d'Histoire naturelle de Finlande;* 1 vol. in-4°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER ; n° 655 ; in-4°.

Für Lehre vom Bau und Leben... *Mémoire pour servir à la connaissance de l'organisation et de la vie de la substance contractile chez les animaux les plus inférieurs; par* M. le professeur ALEXANDRE ECKER. Bâle, 1848. (Renvoyé à M. DUVERNOY pour un Rapport verbal.)

Sulle azioni... *Sur les actions moléculaires homogènes, sur le triple état de la matière, sur la porosité et la densité, et sur le volume des corps; par* M. PAOLO. Volpicelli; broch. in-8°.

Gazette médicale de Paris; n° 51; in-4°.

Gazette des Hôpitaux; n°s 143 à 145; in-fol.

L'Académie a reçu, dans la séance du 26 décembre 1848, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, 2e semestre 1848; n° 25; in-4°.

Annales des Sciences naturelles; août 1848; in-8°.

Des Engrais inorganiques en général, et du Sel marin en particulier; par M. BECQUEREL; in-12.

De l'Urétrotomie, ou de quelques procédés peu usités de traiter les rétrécissements de l'urètre; par M. CIVIALE; 1 vol. in-8°.

Tableau décennal du Commerce de la France avec ses Colonies et les Puissances étrangères, publié par l'Administration des Douanes, 1837 à 1846; 2e partie; in-4°.

Encyclopédie moderne. Dictionnaire abrégé des Sciences, des Lettres et des Arts, etc.; nouvelle édition, publiée par MM. DIDOT, *sous la direction de* M. L. RENIER; 217e et 218e livraisons; in-8°.

Traité de Chirurgie plastique; par M. JOBERT, de Lamballe; 2 vol. in-8°, avec planches in-folio. (Cet ouvrage est adressé pour le concours Montyon.)

Histoire des progrès de la Géologie, de 1834 à 1835; par M. D'ARCHIAC; tome II, 1re partie; in-8°.

Supplément et Errata au Mémoire sur les Oursins fossiles du département de l'Isère; par M. A. GRAS; $\frac{1}{2}$ feuille in-8°.

Zoologie française, ou nouvelles Recherches sur les animaux vivants et fossiles; par M. PAUL GERVAIS; 2e livraison; in-4°.

Revue médico-chirurgicale; décembre 1848; in-8°.

De l'Organisation des Sociétés savantes en France; par M. LAMOTHE; 1 feuille in-8°.

Recueil des Actes de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Bordeaux; 10e année, 2e trimestre; in-8°.

Mémoires des Concours et des Savants étrangers, publiés par l'Académie royale de Médecine de Belgique; tome Ier; 2 vol. in-4°.

Bulletin de l'Académie royale de Médecine de Belgique; tome VII, n°s 2 à 10, et tome VIII, n°s 1 à 9; in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER; n° 656 et 657; in-4°.

Verhandelinger... *Mémoires de la première Classe de l'Institut royal Néerlandais des Sciences, Lettres et Beaux-Arts*; 3e série, 1er vol., 1re livraison. Amsterdam, in-4°.

Tijdschrift... *Journal des Sciences philosophiques et naturelles, publié par la première Classe de l'Institut royal des Pays-Bas*; 1er vol., livraisons 1, 2 et 4. Amsterdam, in-8°.

Bijdragen... *Mélanges de Zoologie, publiés par la Société* Natura artis magistra *d'Amsterdam*; 1re livraison, 1848; in-4°.

La Chimica... *La Chimie rendue facile aux Agriculteurs, traduction italienne faite sur la 4e édition de l'original anglais de* J. Topham; *par* M. JUVÉNAL VEGEZZI RUSCALLA. Turin, in-8°.

Gazette médicale de Paris; n° 52.

Gazette des Hôpitaux; n°s 146 à 148.

COMPTES RENDUS

DES SÉANCES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

TABLES ALPHABÉTIQUES.

JUILLET — DÉCEMBRE 1848.

TABLE DES MATIÈRES DU TOME XXVII.

A

B

C

D

E

F

G

H

N

O

P

Q

R

S

T

V

TABLE DES AUTEURS.

A

B

D

E

F

G

H

J

K

L

M

N

O

P

T

U

V

W

Y

ERRATA. (Tome XXVII.)

Voyez aux pages 62, 120, 160, 248, 272, 345, 524, 534 et 591.

(Séance du 4 décembre 1848.)

Page 591, ligne 5, *au lieu de* MM. NEVENTLOW-FAVRE et BARNSLTEDT, *lisez* MM. REVENTLOW-FARVE et H. A. DE WARNSTEDT.